الموضوع الثاني لمادة التكنولوجيا (هندسة ميكانيكية) بكالوريا 2011

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي — دورة : جوان 2011

الشعبة : تقني رياضي

اختبار في مادة : التكنولوجيا (الهندسة الميكانيكية) — المدة : 4 ساعات ونصف

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

الموضوع : نظام آلي للتثقيب

يحتوي ملف الدراسة على جزئين :

1- **الملف التقني** : الوثائق {24/1 ، 24/2 ، 24/3 ، 24/4 ، 24/5 }

2- **ملف الأجوبة** : الوثائق { 24/6، 24/7 ، 24/8 ، 24/9 ، 24/10 ، 24/11 ، 24/12 }

ملاحظة :

- **لا يسمح باستعمال أية وثيقة خارجية عن الاختبار.**
- **يسلم ملف الأجوبة بكامل وثائقه** { 24/6، 24/7 ، 24/8 ، 24/9 ، 24/10 ، 24/11 ، 24/12 }

1- الملف التقني

1-1- وصف وتشغيل :

يهدف عمل هذا النظام إلى تثقيب قطع فولاذية بصفة مستمرة على صينية دورانية ، ويشتغل النظام حسب أربع (04) مراحل :

- بعد نزول القطع بفضل الجاذبية في مركز التحميل فتدفع نحو الفك الثابت الموجود على الصينية بواسطة الدافعة " P " .
- تدور الصينية بربع دورة فتمسك القطعة بخروج ساق الدافعة "S " عندها يقلع المحرك "M_2" و تتم عملية الثقب بواسطة الدافعة "R " التي يتطلب تأجيل t=3s .
- تدور الصينية بربع دورة فتمسك القطعة بخروج ساق الدافعة "T " عندها يقلع المحرك "M_3" فيتم إنجاز الثقب الثاني بواسطة الدافعة "L " ونفس مدة التأجيل .
- بعد دوران الصينية بربع دورة يتم إخلاء القطعة في الصندوق بواسطة الدافعة "V ".

2-1- منتج محل الدراسة :

نقترح دراسة المخفض الذي يشتغل بمحرك كهربائي "M_1" و يقوم بتدوير الصينية (وثيقة 24\3).

3-1- معطيات تقنية :

* استطاعة المحرك : P=1,5kw ، سرعة الدوران : N_4=500 tr/mn

المتسننات المخروطية ذات أسنان قائمة : {(5)،(6) }.

الموديول m = 3 mm ، Z_5 = 15 dents ، نسبة النقل : $r_{5/6} = \frac{1}{2}$

4-1- سير الجهاز :

تنقل الحركة من المحرك الكهربائي "M_1 " إلى الصينية الدورانية بواسطة متسننات مخروطية ذات أسنان قائمة {(5) ، (6)}.

1-5- العمل المطلوب :

1-5-1- دراسة الإنشاء : (12,5 نقطـــــة)

أ- **تحليل وظيفي :** أجب مباشرة على الوثيقتين 6\24 و 7\24.

ب- تحليل بنيوي :

* **دراسة تصميمية جزئية :** أتمم الدراسة التصميمية الجزئية مباشرة على الوثيقة 8\24.

* **دراسة تعريفية** : أتمم الدراسة التعريفية ←—— مباشرة على الوثيقة 9\24.

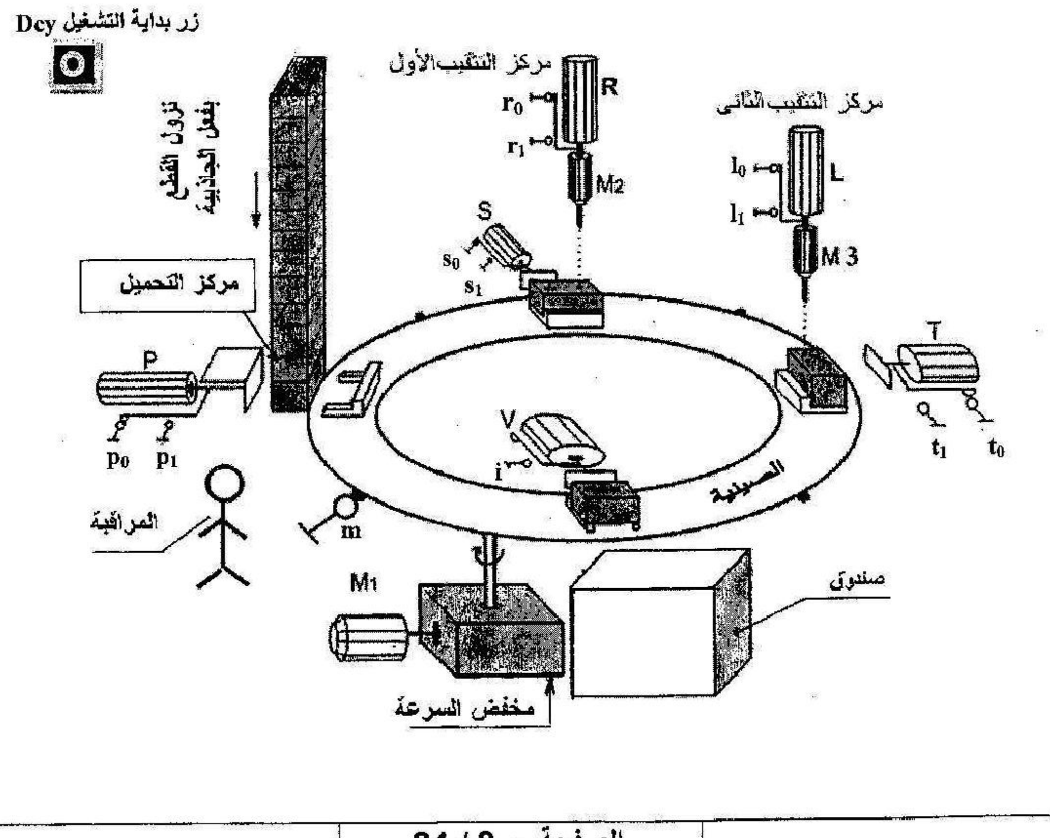
1-5-2- دراسة التحضير : (07,5 نقـــاط)

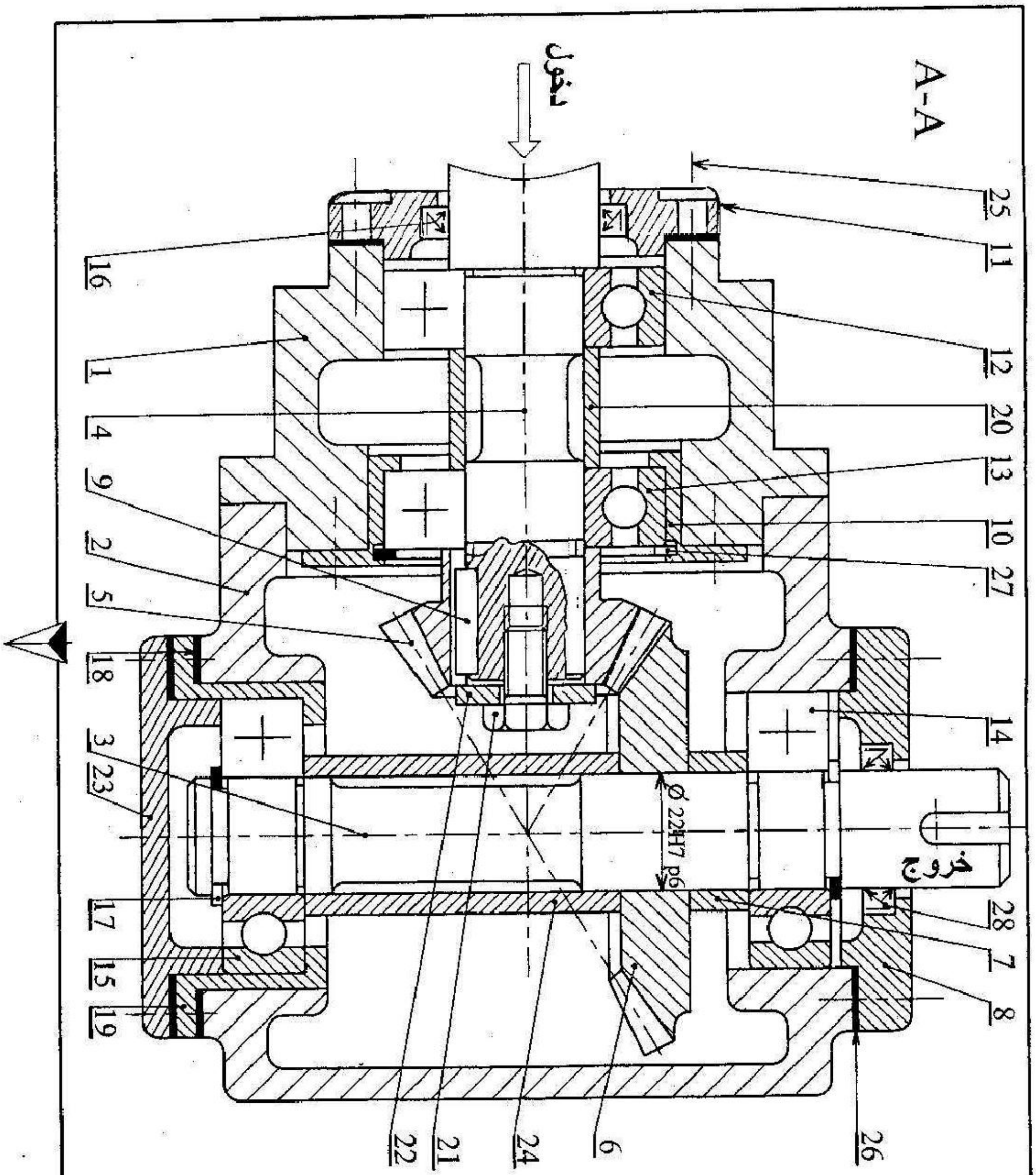
* **تكنولوجيا/وسائل الصنع :** أجب مباشرة على الوثيقة 10\24 .

* **تكنولوجيا/طرق الصنع :** أجب مباشرة على الوثيقة 11\24 .

* **دراسة الآليات :** أجب مباشرة على الوثيقة 12\24 .

نظـــام آلي للتثقيـــب





المقياس 1

مخفـــض

تجارة		فاصل الكتامة طراز 25×40×7 AS	1	28
تجارة		حلقة مرنة للأجواف قطر 52×2	1	27
تجارة		فاصل كتامة سكونية	3	26
تجارة		برغي التجميع FZ M5	16	25
	S 285	لجاف	1	24
	EN-GJL 200	غطاء	1	23
تجارة		حلقة استناد N M8	1	22
تجارة		برغي ذو رأس سداسي H M8×25	1	21
	S 285	لجاف	1	20
	S 285	علبة	1	19
تجارة		فاصل كتامة سكونية	1	18
تجارة		حلقة مرنة للأعمدة قطر 22×1,2	2	17
تجارة		فاصل الكتامة طراز 25×40×7 AS	1	16
تجارة		مدحرجة ذات كريات بتلامس نصف قطري	1	15
تجارة		مدحرجة ذات كريات بتلامس نصف قطري	1	14
تجارة		مدحرجة ذات كريات بتلامس نصف قطري	1	13
تجارة		مدحرجة ذات كريات بتلامس نصف قطري	1	12
	EN-GJL 300	غطاء	1	11
	S 285	علبة	1	10
تجارة		خابور متوازي شكل 5×5×16 A	1	9
	EN-GJL 200	غطاء	1	8
	S 285	لجاف	1	7
	C40	عجلة مسننة	1	6
	C40	ترس	1	5
	C40	عمود محرك	1	4
	C40	عمود	1	3
	EN-GJL 300	الهيكل	1	2
	EN-GJL 300	الجسم	1	1
ملاحظات	المادة	التعيينات	العدد	الرقم

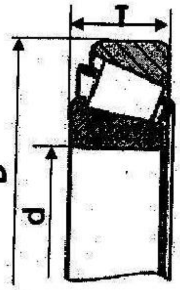
السلم:

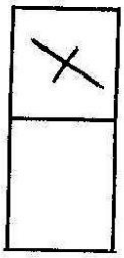
مخفض

ملــف المـــوارد

مدحرجات ذات دحاريج مخروطية طراز KB

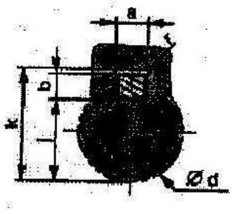
d	D	T
17	40	13.25
20	47	15.25
25	52	16.25



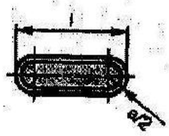


الخــوابــر المتـــوازيــة

d	a	b	s_{min}	j	k
17 à 22	6	6	0,25	d - 3,5	d + 2,8
22 à 30	8	7	0,25	d - 4	d + 3,3
30 à 38	10	8	0,4	d - 5	d + 3,3

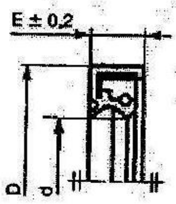


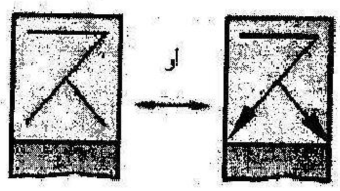
شكل A



فاصل الكتامة ذات شفتين بإحتكاك نصف قطري طراز AS

[illegible]	[illegible]	[illegible]
20	32	7
	35	
	40	
	47	

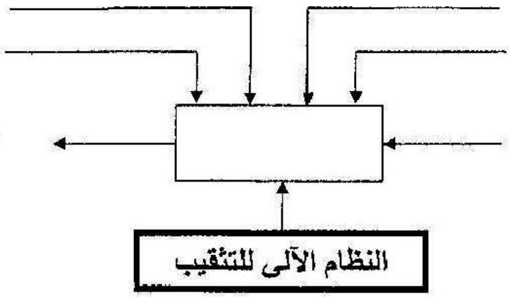




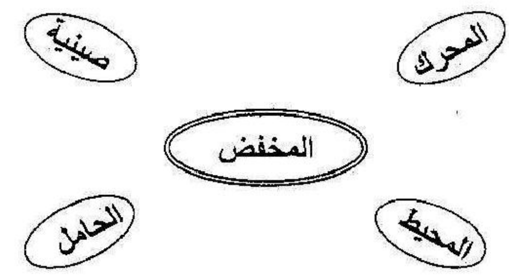
1-5-1- دراسة الإنشاء :

أ- التحليل الوظيفي

1- أتمم المخطط الوظيفي ($A\text{-}0$) للنظام



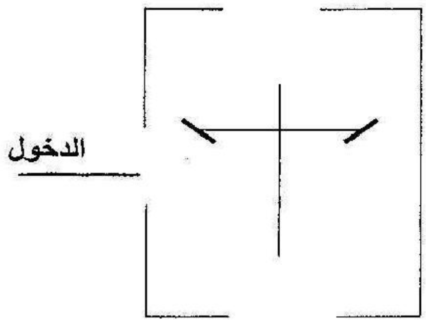
2- أتمم مخطط الوسط المحيطي للمخفض التالي :



3- أتمم جدول الوصلات الحركية التالي :

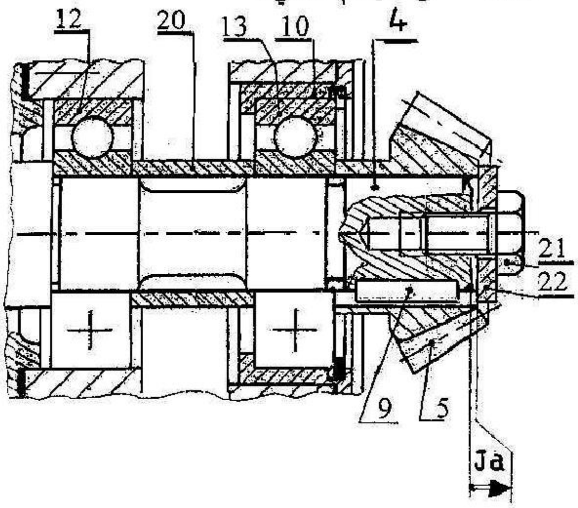
القطع	إسم الوصلة	الرمز	الوسيلة
4 \ 1			
5 \ 4			
3 \ 2			
3 \ 6			

4 - أتمم الرسم التخطيطي الوظيفي التالي:

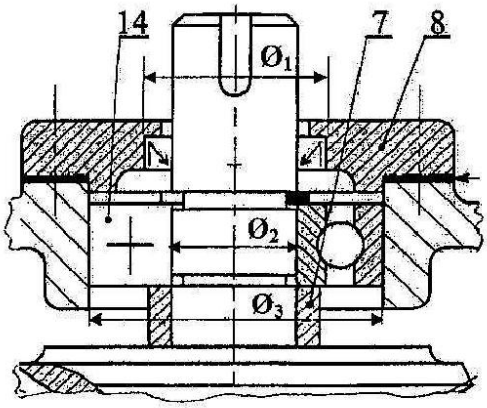


5-التحديد الوظيفي للأبعاد :

5-1- أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط " **Ja** " على الرسم التالي:



5-2- سجل على الجدول التالي التوافقات المناسبة $Ø_1$ ، $Ø_2$ و $Ø_3$ الموجودة على الرسم التالي :



الأقطار	التوافق	النوع
$Ø_1$		
$Ø_2$		
$Ø_3$		

6- دراسة المتسننات المخروطية ذات أسنان قائمة :

6-1- أتمم جدول المميزات التالي :

	m	d	Z	δ
العلاقات				
(5)	3		15	
(6)				

6-2- أذكر شـرط التسنن

....

6-3- أحسب سرعة الخروج :

....

7- دراسة المواد

7-1 - إشرح التعيين المواصف للقطع التالية :

EN - GJL 200 : (23)

....

C 40 : (5)

....

S 285 : (10)

....

7-2- أعط كيفية الحصول على خام الهيكل (2) :

الحدادة		القولبة	

* إشرح مبدأ هذه الطريقة ؟

....

8- دراسة ميكانيكية للمقاومة :

8-1: نعتبر العمود (4) عبارة عن رافدة خاضعة إلى إجهادات الانحناء و تحت تأثير القوة التالية. (شكل 1)

8-1-1: أحسب عزوم الإنحناء M_f و أرسم المنحنى.

....

8-1-2: ما هي قيمة عزم الانحناء الأقصى ؟

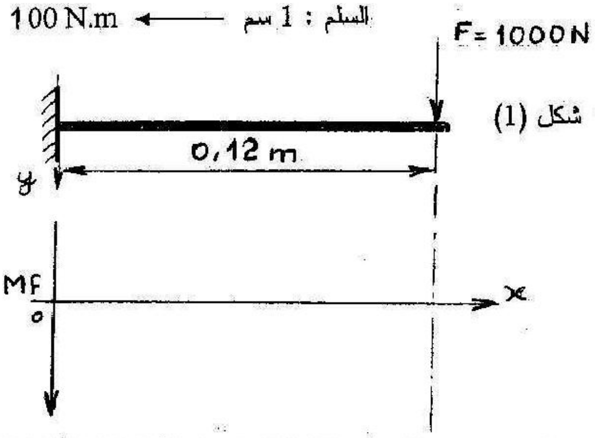
....

8-1-3: أحسب الإجهاد الناظمي الأقصى R_{max} .

علما أن قطر العارضة = 20 mm

....

100 N.m ← السلم : 1 سم



شكل (1)

8-2 يتعرض العمود (3) للإلتواء علما أن المقاومة التطبيقية للانزلاق $Rpg = 50N/mm^2$ ، قطر العمود 22mm ، مزدوجة المحرك $\|\vec{M_t}\| = 15m.N$.

- تحقق من شرط المقاومة للعمود

....

- أعط استنتاج حول النتيجة الموجودة .

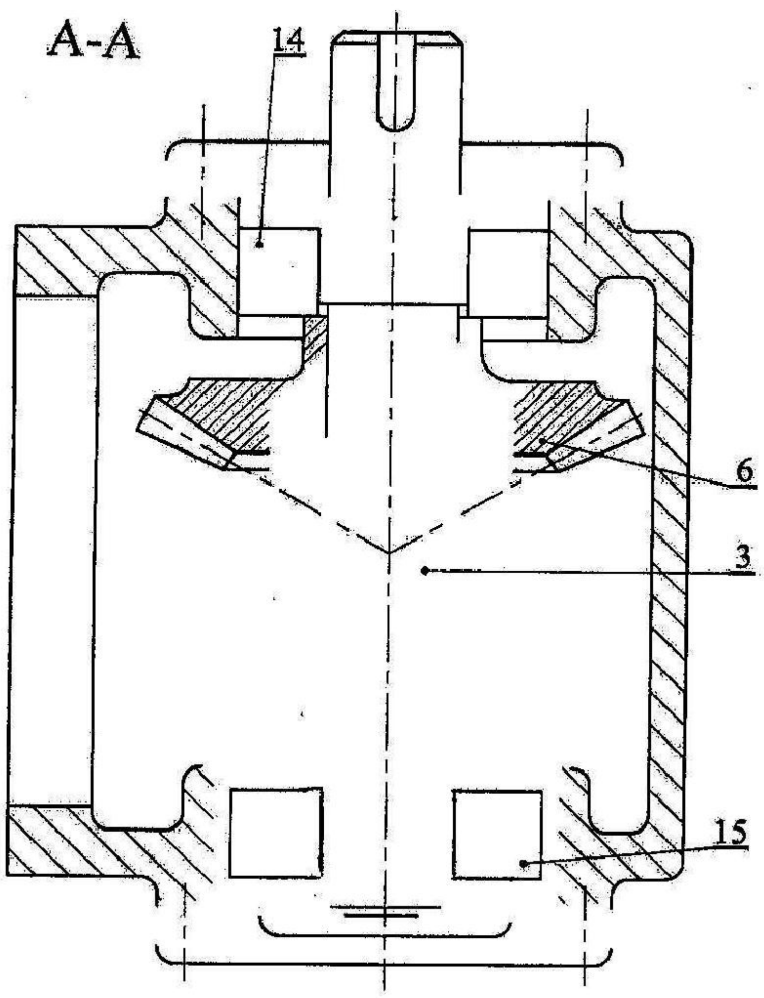
....

ب – التحليل البنيوي :

- دراسة تصميمية جزئية :

نظرا لوجود إجهادات محورية ناتجة عن المتسننات المخروطية نقوم بالتغييرات التالية لتحسين مردود الجهاز:

* الوصلة المتمحورة بين العمود (3) و الهيكل (2) بمدحرجتين ذات دحاريج مخروطية KB
* الوصلة الإندماجية بين العمود (3) و العجلة المسننة (6) مع إستعمال خابور متوازي .
* حماية المدحرجات بفاصل كتامة .

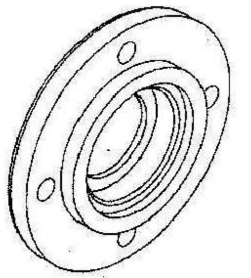


المقياس: 1	مخفــض	
الصفحة : 8 / 24		

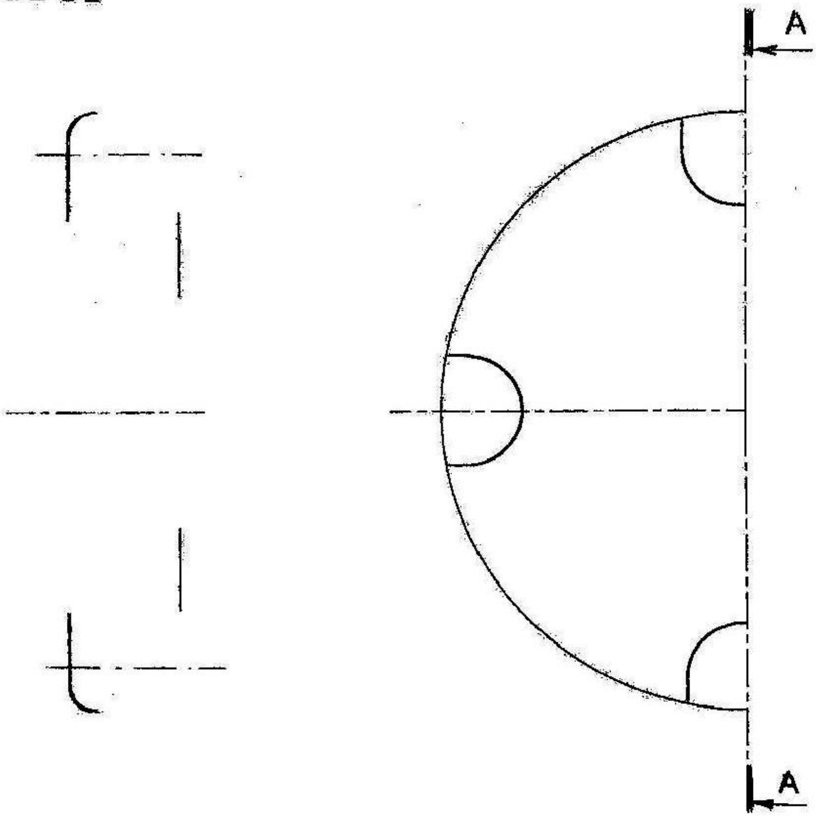
● **الدراسة التعريفية الجزئية :**

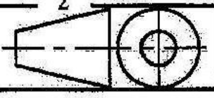
أتمم الرسم التعريفي للغطاء (11) موضحا كل التفاصيل البيانية

* وضع السماحات الهندسية.
* وضع الخشونة



A-A

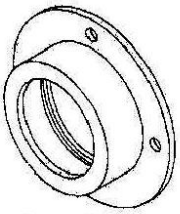


المقياس: $\frac{3}{2}$ 	**مخفـــض** **الغطاء (11)**
الصفحة : 24 / 9	

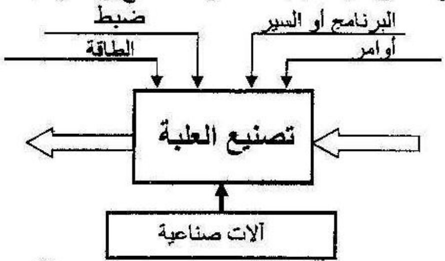
1-5-2- دراسة التحضير

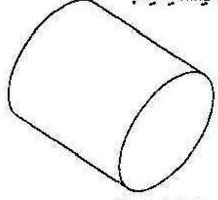
◆ **تكنولوجيا لوسائل الصنع :**

نريد دراسة وسائل الصنع اللازمة من حيث الآلات ، أدوات القطع و المراقبة للعلبة (10) في ورشة الصناعة الميكانيكية.

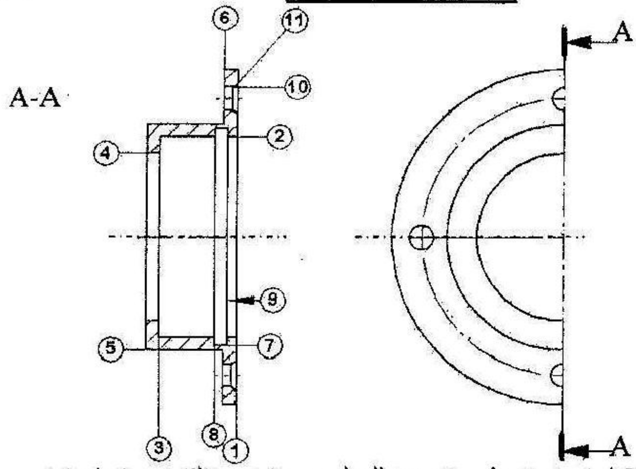


قطعة مصنعة





قطعة خامة



العلبة (10) من صلب S 285 إستصنعت على منصبين للعمل ووحدتين مختلفتين ومتجاورتين.

1- باستعمال علامة (×) أعط اسم وحدات التصنيع و الآلات المستعملة حسب شكل العلبة .

الوحدات	وحدة التثقيب		وحدة الخراطة		وحدة التفريز	

الآلات	مفرزة افقية FH		مفرزة عمودية FV		متقبة ذات قائم PC		مخرطة متوازية // T	

2- مستعينا بأرقام أشكال السطوح الموجودة على العلبة ، رتب هذه السطوح حسب وحدة الصنع المناسبة .

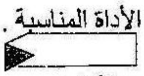
الوحدة .... ____________

الوحدة .... ____________

3- أعط إسم كل أداة و رقم السطوح حسب الأداة المناسبة.



إسم الأداة : .... **رقم السطوح :** ....



إسم الأداة : .... **رقم السطوح :** ....



إسم الأداة : .... **رقم السطوح :** ....

4- نريد إنجاز السطوح (5) و (6) باستعمال أداة من الكربيد المعدني ، نعطي سرعة القطع Vc = 80 m/mn و القطر = 80mm.

- أحسب سرعة الدوران N.

....

....

....

• **تكنولوجيا لطرق الصنع :**

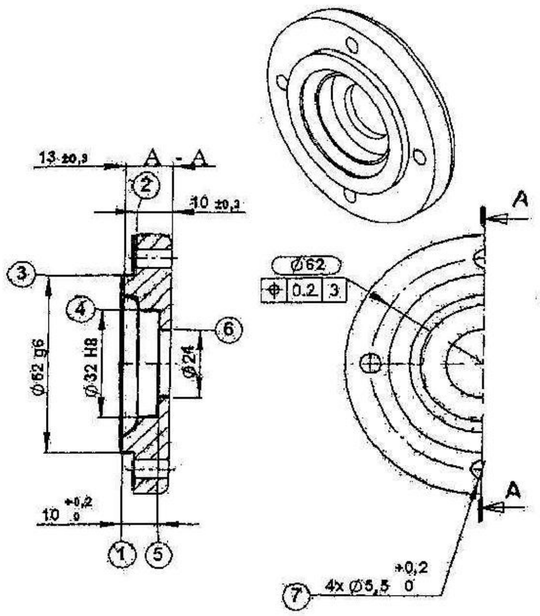
نقترح دراسة صنع الغطاء (8) من مادة : EN-GJL 200

1- نقترح التجميع التالي لإنجاز الغطاء (8)

{ (7) } ، { (1)، (2)، (3)، (4)، (5)، (6) }

استنتج السير المنطقي للصنع.

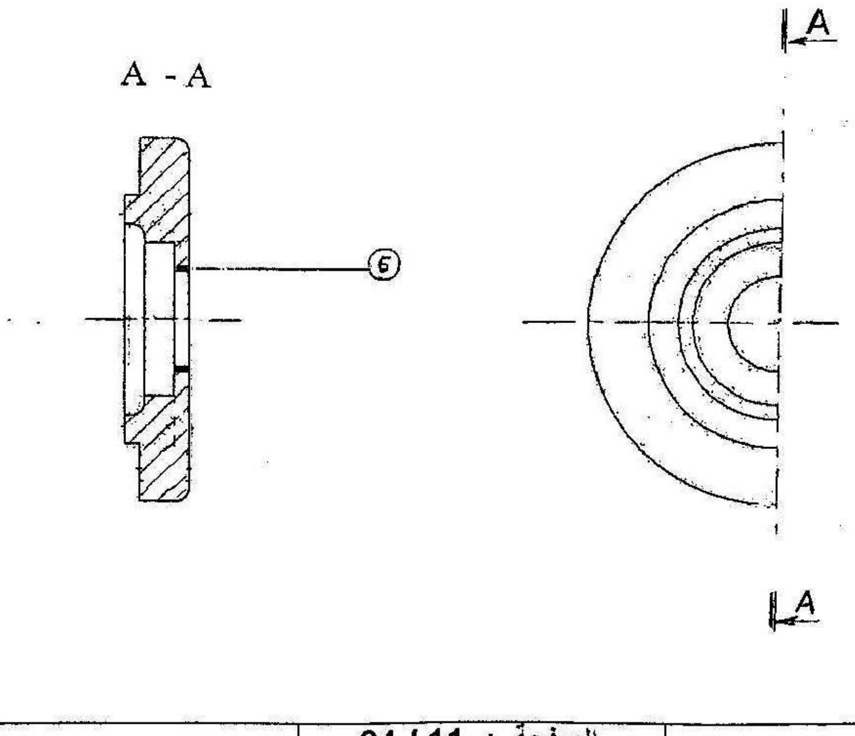
المرحلة	العمليات	المنصب
100	مراقبة أولية للخام	
200		
300		
400		



الخشونة العامة : Ra = 3,.2

2- نريد إنجاز السطح (6) .

- رسم المرحلة : بين أبعاد الصنع، الوضعية الإيزوستاتية و الأداة المناسبة.

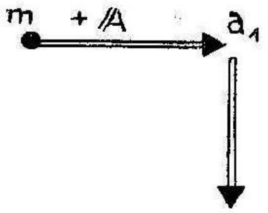


● دراسة الآليات

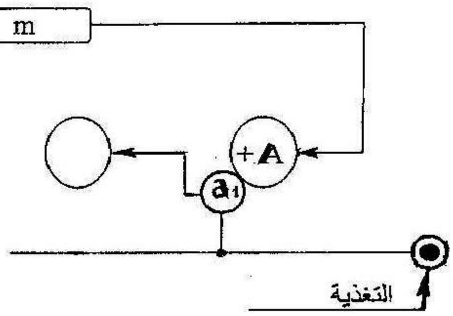
العمل المطلوب :

نقترح دورة على شكل مربع تحتوي على دافعتين (A) و (B) ، كل دافعة لها ملمسين نهاية مشوار A (a_1,a_0) و B (b_1,b_0) بالإضافة إلى زر التشغيل (m) .

1- أكمل شكل الدورة.



2- أكمل برنامج الدورة.



3- إستخرج معادلات الدورة.

A+ =
=
=
=

4- مثل الموزع 2/5 ذو تحكم هوائي مزدوج (إستقرار مزدوج).

الموضوع الثاني

الموضوع : **نظام آلي لملء وتحديد تاريخ الصلاحية لعلب العصير**

يحتوي ملف الدراسة على جزئين :

الملف التقني : الوثائق {24/13 ، 24/14 ، 24/15 ، 24/16 ، 24/17 }

ملف الأجوبة : الوثائق { 24/18 ، 24/19 ، 24/20 ، 24/21 ، 24/22 ، 24/23 ، 24/24 }

ملاحظة :

- **لا يسمح باستعمال أية وثيقة خارجية عن الاختبار.**
- **يسلم ملف الأجوبة بكامل وثائقه** {24/18 ، 24/19 ، 24/20 ، 24/21 ، 24/22 ، 24/23 ، 24/24}

الملف التقني

1- وصف وتشغيل :

يقوم هذا النظام بملء علب فارغة بعصير الفواكه ثم تحديد تاريخ الصلاحية بطبعها على العلب بطريقة آلية حسب أربع مراحل :

- المرحلة الأولى : تقدم العلب يتم بواسطة الدافعة (A).
- المرحلة الثانية : الملء يتم بواسطة الصمام (E_{V1}).
- المرحلة الثالثة : غلق العلب يتم بواسطة الدافعة (B).
- المرحلة الرابعة : الطبع يتم بواسطة الدافعة (C).

2- منتج محل الدراسة :

نقترح دراسة المخفض الذي يشتغل بمحرك كهربائي "M" الوثيقة 24\15.

3- معطيات تقنية :

* استطاعة المحرك : P=1,5kw ، سرعة الدوران : N_4=1200 tr/mn

المتسننات الاسطوانية ذات أسنان قائمة : {(7) ، (8) } و {(5) ، (9) }

d_5 = 40mm ، d_7 = 20 mm

الموديول : m =2 mm ، نسب النقل : $r_{5/9} = \frac{1}{3}$ - $r_{7/8} = \frac{1}{7}$

4- سير الجهاز :

تنقل الحركة من المحرك الكهربائي(M) إلى البساط المتنقل بواسطة مخفض السرعة المتكون من مجموعة متسننات {(7) ، (8) } و {(5) ، (9) } أسطوانية ذات أسنان قائمة.

5- العمل المطلوب :

5-1- دراسة الإنشاء : (12,5 نقطـــــــة)

أ- **تحليل وظيفي** : أجب مباشرة على الوثيقتين 18\24 و 19\24.

ب- **الدراسـة البنيـويـة :**

* **دراسة بيانية تصميمية جزئية :** أتمم الدراسة التصميمية الجزئية مباشرة على الوثيقة 20\24.

* **دراسة بيانية تعريفية:** أتمم الدراسة التعريفية ←—— مباشرة على الوثيقة 21\ 24 .

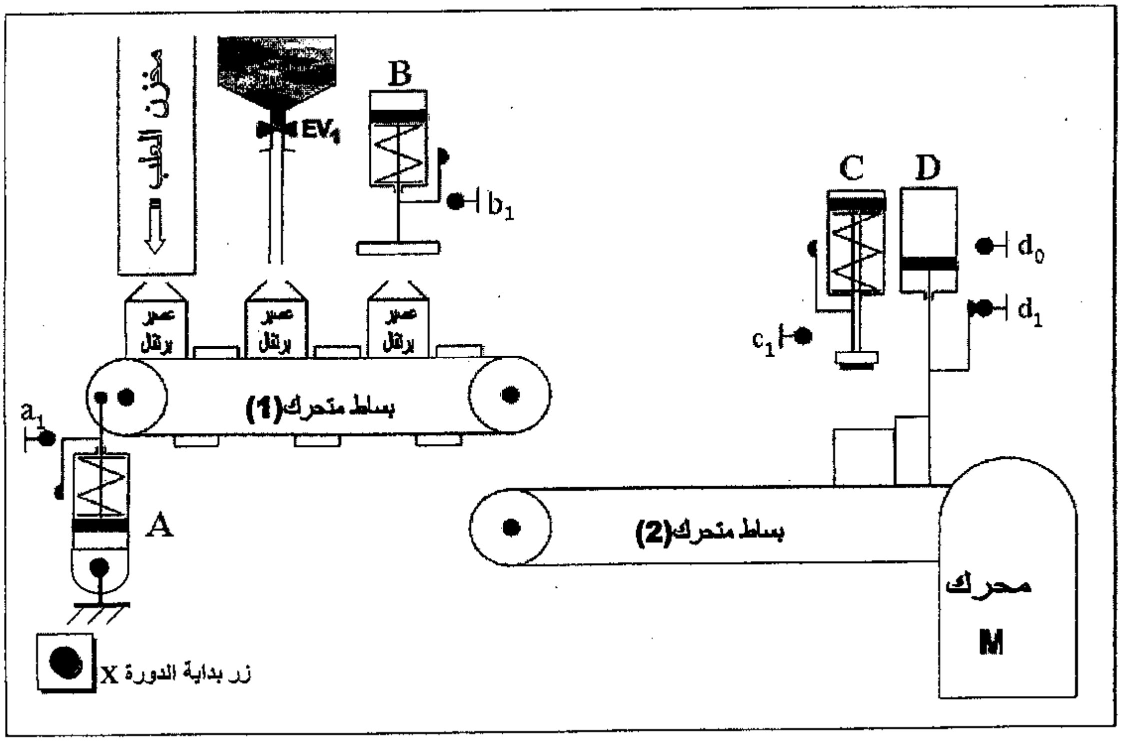
5-2- دراسة التحضير : (07,5 نقـــاط)

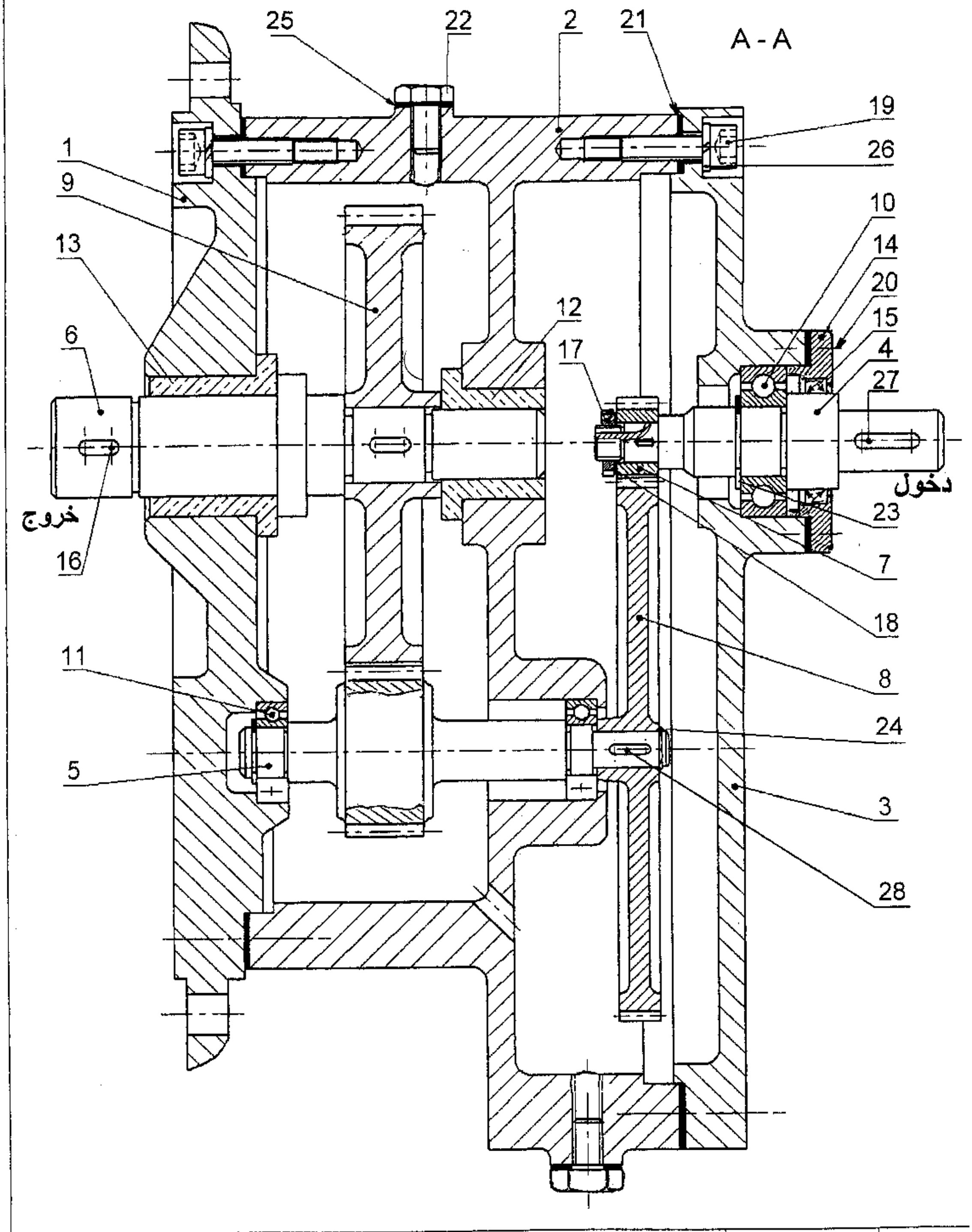
* **تكنولوجية وسائل الصنع :** أجب مباشرة على الوثيقة 22\24 .

* **تكنولوجية طرق الصنع :** أجب مباشرة على الوثيقة 23\24 .

* **دراسة الآليات :** أجب مباشرة على الوثيقة 24\24 .

نظام آلي لملء وتحديد تاريخ الصلاحية لعلب العصير





المقياس: $\frac{3}{4}$	مخــفــض السرعة		
الصفحة : 24 / 15			

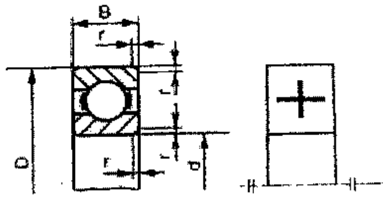
الرقم	العدد	التعيينات	المادة	ملاحظات
28	1	خابور متوازي شكل A		تجارة
27	1	خابور متوازي شكل A		تجارة
26	16	حلقة كبح W 6		تجارة
25	2	فاصل كتامة سكونية		تجارة
24	1	حلقة مرنة للأعمدة قطر10×1		تجارة
23	1	حلقة مرنة للأعمدة قطر20×1,2		تجارة
22	2	براغي الملء والتفريغ	Cu Sn 12	
21	2	فاصل كتامة سكونية		تجارة
20	4	برغي ذو رأس مخروطي FZ M6 - 15		تجارة
19	16	برغي ذو رأس أسطواني بتجويف سداسي CHc M6-20		تجارة
18	1	حلقة كبح طراز MB Ø 12		تجارة
17	1	صامولة ذات حزوز طراز KM-M12×1		تجارة
16	2	خابور متوازي شكل A		تجارة
15	1	فاصل الكتامة ذو شفتين طرازAS		تجارة
14	1	غطاء	EN-GJL 300	
13	1	وسادة بسند	Cu Sn 9 P	
12	1	وسادة بسند	Cu Sn 9 P	
11	2	مدحرجة ذات كريات بتلامس نصف قطري		تجارة
10	1	مدحرجة ذات كريات بتلامس نصف قطري		تجارة
9	1	عجلة مسننة	C60	
8	1	عجلة مسننة	C60	
7	1	دولب مسنن	C40	
6	1	عمود الخروج	25 Cr Mo 4	
5	1	عمود وسيطي مسنن	42 Cr Mo 4	
4	1	عمود محرك	30 Cr Mo 12	
3	1	غطاء	EN-GJL 300	
2	1	هيكل	EN-GJL 300	
1	1	غطاء	EN-GJL 300	

	مخفض السرعة	السلم:
	الصفحة : 24 / 16	

ملـف المـــوارد

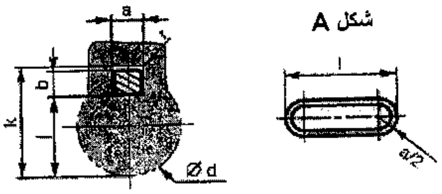
مدحرجات ذات صف واحد من الكريات بتماس نصف قطري طراز BC

d	D	T
17	40	13.25
20	47	15.25
25	52	16.25



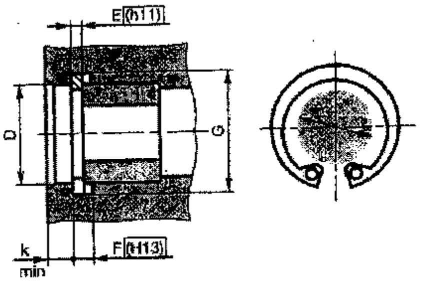
الخــوابــر المتــوازيــة

d	a	b	s_{min}	j	k
17 à 22	6	6	0,25	d - 3,5	d + 2,8
22 à 30	8	7	0,25	d - 4	d + 3,3
30 à 38	10	8	0,4	d - 5	d + 3,3



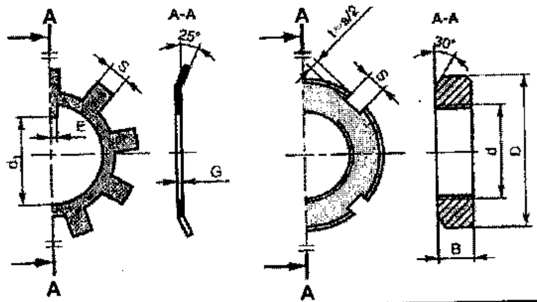
حلقة مرنة للأجواف

D	E	C	F	G
35	1.5	23.2	1.6	37
40	1.75	27.4	1.85	42.5
42	1.75	29.4	1.85	45



حلقة كبح MB

صامولة ذات حزوز KM

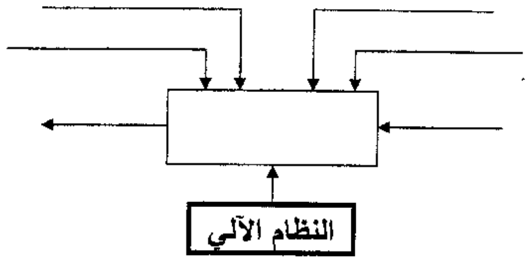


N°	d x pas	D	B	S	d_1	E	G
0	M10x0.75	18	4	3	8.5	3	1
1	12x1	22	4	3	10.5	3	1
2	15x1	25	5	4	13.5	4	1
3	17x1	28	5	4	15.5	4	1

5-1- دراسة الإنشاء :

أ- التحليل الوظيفي

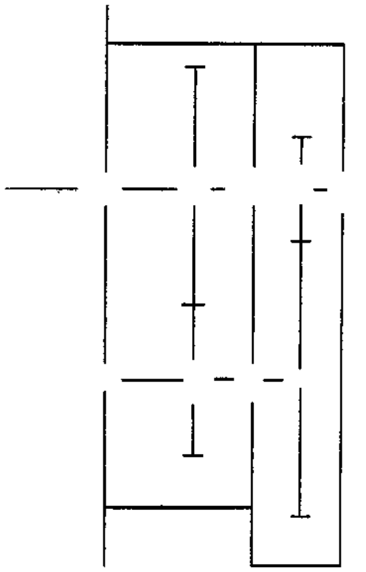
1- أتمم المخطط الوظيفي (A-0) للنظام



2- أتمم جدول الوصلات الحركية التالي:

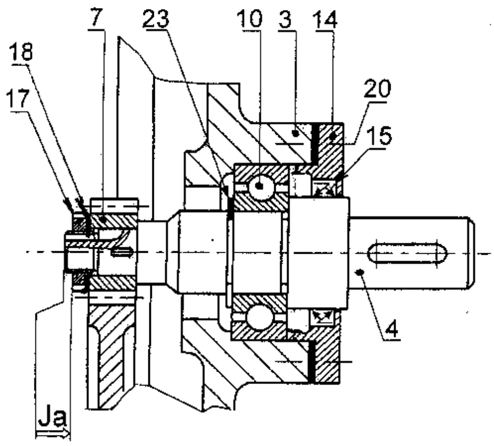
القطع	اسم الوصلة	الرمز	الوسيلة
7 / 4			
5 /1و2			
6/ 1و2			

3- أتمم الرسم التخطيطي الوظيفي التالي:

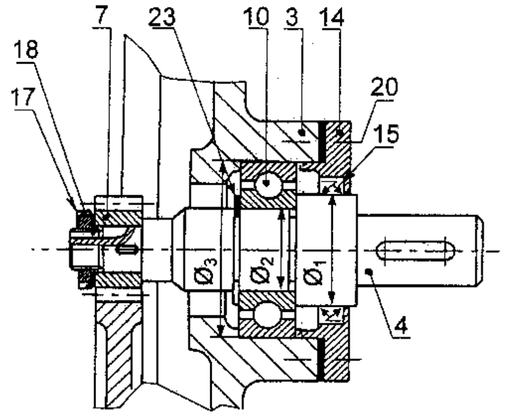


4- التحديد الوظيفي للأبعاد:

4-1- أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط "Ja"



4-2 - سجل على الجدول التالي التوافقات المناسبة $Ø_1$، $Ø_2$، $Ø_3$ الموجودة على الرسم التالي:



الأقطار	التوافق	النوع
$Ø_1$		
$Ø_2$		
$Ø_3$		

5- دراسة المتسننات الأسطوانية ذات أسنان قائمة :

5-1- أتمم جدول المميزات التالي :

a	p	hf	ha	z	d	m	
					20	2	⑦
							⑧
					40	2	⑤
							⑨

5-2- أحسب نسبة النقل الكلية :

....

....

....

5-3- أحسب سرعة الخروج N_6 :

....

....

....

6- إشرح التعيين المواصف للقطع التالية :

EN - GJL 300 : (14)

....

....

30 Cr Mo 12 : (4)

....

....

....

Cu Sn 12 : (22)

....

....

7- دراسة مقاومة المواد :

7-1 . نعتبر العمود (5) رافدة خاضعة إلى إجهادات الإنحناء و تحت تأثير القوى التالية :

$\|\vec{B}\| = 900N$ ، $\|\vec{A}\| = 400N$

$\|\vec{D}\| = 500N$ ، $\|\vec{C}\| = 1000N$

7-1-1 . أحسب الجهود القاطعة $\vec{T}$ و أرسم المنحنى .

....

....

....

7-1-2 . أحسب عزوم الإنحناء $\vec{Mf}$ و أرسم المنحنى.

....

....

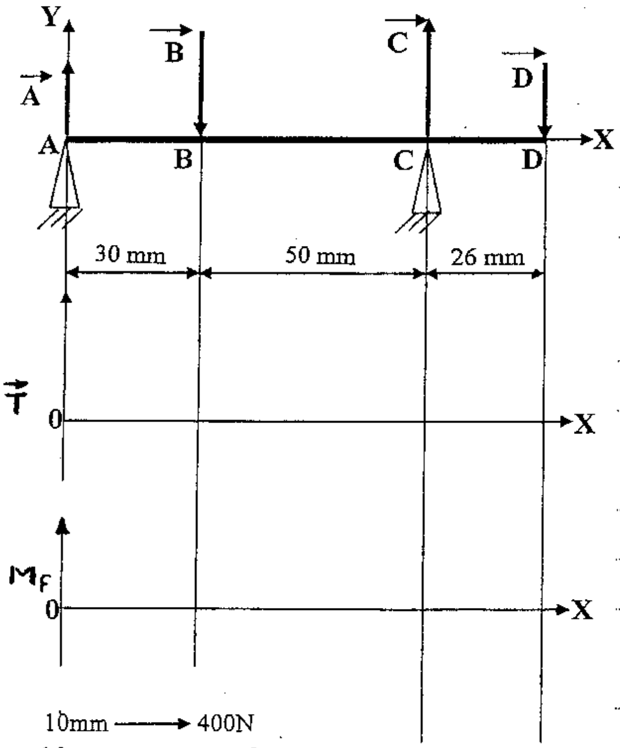
....

....

....

....

....



10mm ⟶ 400N

10 mm ⟶ 8000 mm.N

7-2- العمود (6) خاضع للإلتواء البسيط ، يتحمل مزدوجة C = 150mN . و قطر العمود = 20mm.

* أحسب قيمة الإجهاد المماسي الأقصى τ_{maxi} .

....

....

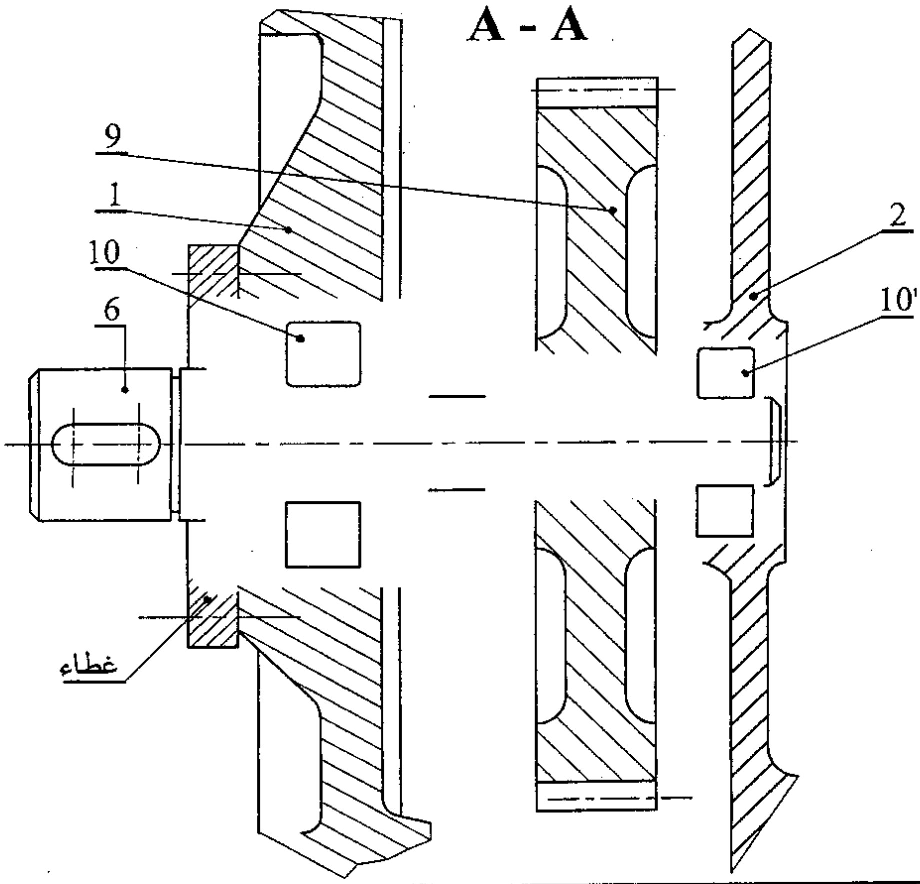
....

ب - الدراسة البنيوية

- **دراسة تصميمية جزئية:**

نريد القيام بتحسين المجموعة الجزئية على مستوى عمود الخروج للمخفض لجعله أحسن وظيفيا مع تسهيل عملية التركيب و التفكيك .

- إنجاز وصلة متمحورة بين العمود (6) و الغطاء (1) و الهيكل (2) بمدحرجتين ذات صف واحد من الكريات بتلامس نصف قطري (BC) (10) و ('10).
- إتمام الوصلة الإندماجية بين العجلة (9) و العمود (6) مع إستعمال خابور متوازي.
- تحقيق كتامة الجهاز.

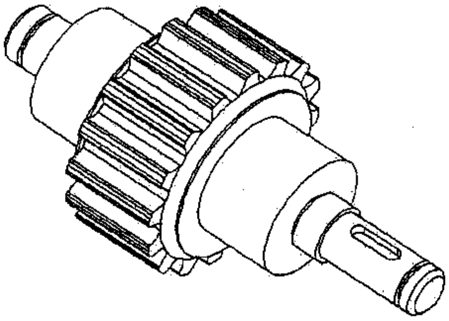


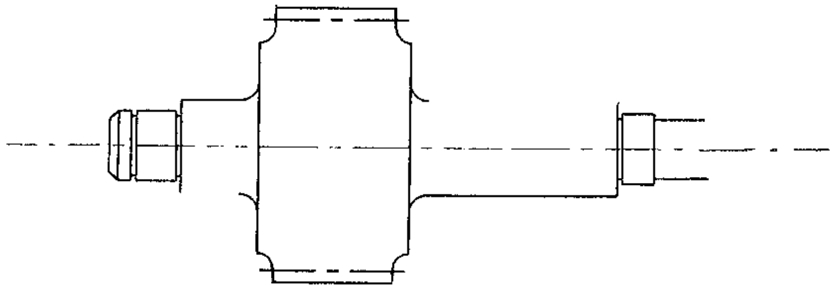
المقياس 1	مخفض السرعة	
	الصفحة : 24 / 20	

- **الدراسة البيانية التعريفية :**

أتمم الرسم التعريفي للعمود المسنن (5) موضحا كل التفاصيل البيانية

* وضح السماحات الهندسية.
* وضح الخشونة على الأقطار الوظيفية .



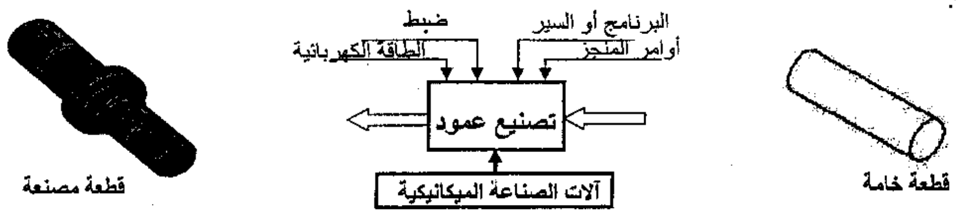


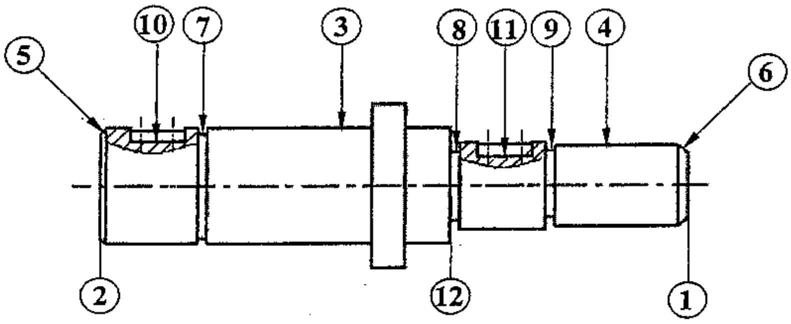
42 Cr Mo 4			
المقياس : 1	عمود مسنن (5)		
	الصفحة : 24 / 21		

5-2- دراسة التحضير

- **تكنولوجية وسائل الصنع :**

نريد دراسة وسائل الصنع اللازمة من حيث الآلات ، أدوات القطع و المراقبة للعمود (6) في ورشة الصناعة الميكانيكية.





العمود (6) من صلب 25 Cr Mo 4 إستصنع على منصبين للعمل ووحدتين مختلفتين ومتجاورتين.

1- باستعمال علامة (×) اختر الوحدات المناسبة حسب شكل العمود.

وحدة التثقيب		وحدة التجويف		وحدة التفريز		وحدة الخراطة	

2- مستعينا بأرقام أشكال السطوح الموجودة على العمود، رتب هذه العمليات حسب الوحدات المناسبة .

الوحدة ....

الوحدة ....

3- أعط اسم كل عملية حسب شكل السطوح.

(1) .... (3) .... (5) ....

(6) .... (7) .... (10) ....

4- لدينا ثلاثة أدوات للقطع { أ ، ب ، ج }

سمي الأدوات و أعط رقم السطوح الممكن إنجازها لكل أداة.



(أ) اسم الأداة :............................... ، رقم السطوح : ....



(ب) اسم الأداة :............................... ، رقم السطوح : ....



(ج) اسم الأداة :............................... ، رقم السطوح : ....

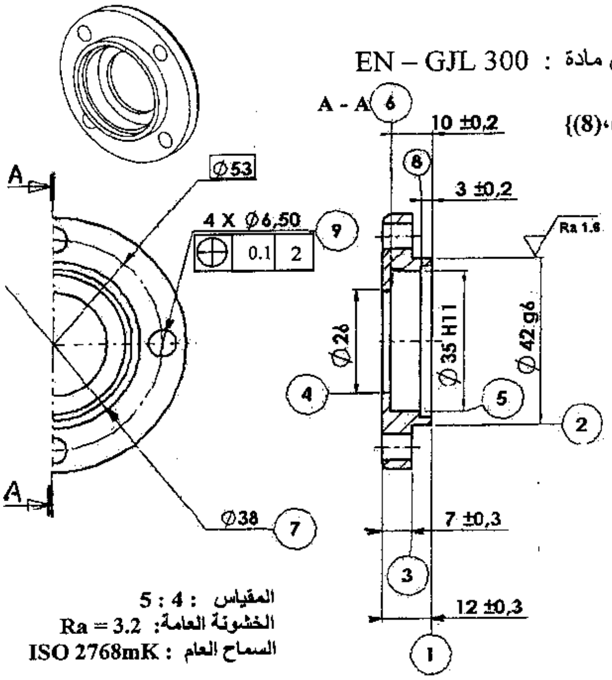
● تكنولوجية طرق الصنع :

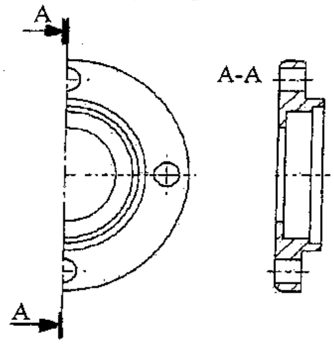
نعطي الرسم التعريفي للمنتج التام للغطاء (14) من مادة : EN – GJL 300

نقترح السير المنطقي للصنع كما يلي :

* المرحلة 200 : إنجاز {(1)،(2)،(3)،(4)،(5)،(6)،(7)،(8)}
* المرحلة 300 : إنجاز { (9) }

1- أنجز الشكل الأولي للخام

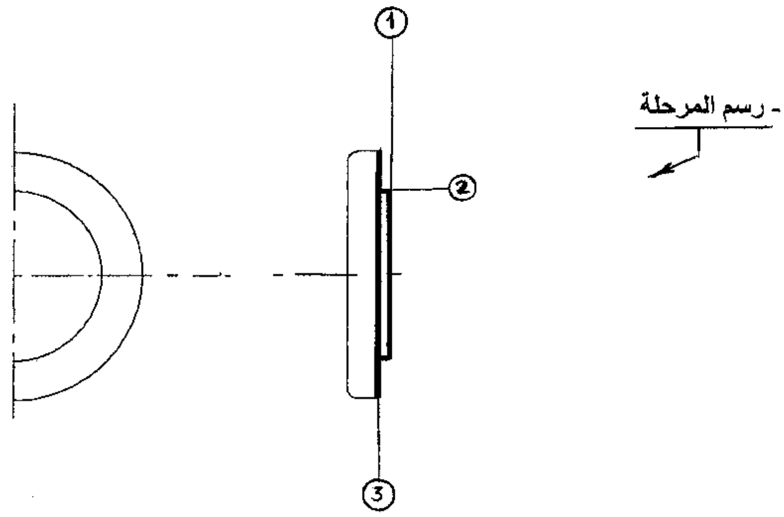




2- نريد إنجاز السطوح (1) ، (2) و (3).

- رسم المرحلة : بين أبعاد الصنع، الوضعية الإيزوستاتية و الأدوات المناسبة.

- رسم المرحلة

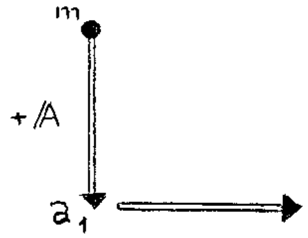


• دراسة الآليات

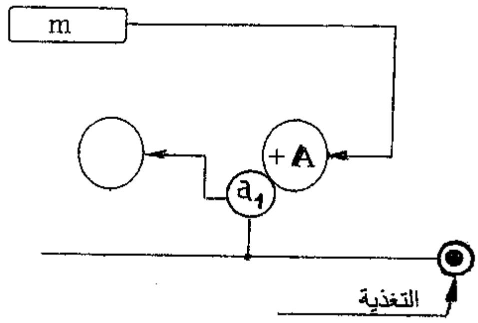
العمل المطلوب :

نقترح دورة على شكل "L" تحتوي على دافعتين (A) و (B) ، كل دافعة لها ملمسين نهاية مشوار A (a_1,a_0) و B (b_1,b_0) بالإضافة إلى زر التشغيل (m) .

1- أكمل شكل الدورة.



2-أكمل برنامج الدورة.



3- إستخرج معادلات الدورة.

A+ =
=
=
=

4- مثل الموزع 2/5 ذو تحكم هوائي مزدوج (إستقرار مزدوج).

التصحيح النموذجي لموضوع الهندسة الميكانيكية بكالوريا 2011

تكتب الإجابة النموذجية على هذه الورقة ولا تقبل سواها

الإجابة وسلم التنقيط لموضوع مقترح لدورة 2011

اختبار مادة : التكنولوجيا الشعبة : تقني رياضي هندسة ميكانيكية المدة : 4ساعات و نصف

الإجابة النموذجية وسلم التنقيط

عدد الصفحات : 18

محاور الموضوع	عناصر الاجابة الموضوع الاول : نظام آلي للتثقيب	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
		مجزأة	المجموع
-1-5-1	دراســـة الإنشاء : أ- التحليل الوظيفي :		12,5نقطة
1	المخطط الوظيفي :7×0.1	00.70	
2	مخطط الوسط المحيط : 3×0.1	00.30	
3	جدول الوصلات الحركي:12×0.05	00.60	
4	الرسم التخطيطي : 4×0.1	00.40	
1-5	سلسلة الأبعاد :	00.30	
2-5	التوافقات :6×0.05	00.30	
1-6	حساب المتسننات : 5×0.2	01.00	
2-6	شرط التسنن :	00.25	
3-6	حساب سرعة الخروج : المعادلة 0.20 ، النتيجة 0.20	00.40	
1-7	شرح تعيين المواد :2 ×0.2 ، 2×0.2 ، 2×0.2	01.20	
1-2-7	كيفية الحصول على الخام :	00.20	
2-2-7	شرح المبداء : 0.20	00.20	
1-8			
1-1-8	حساب العزم 0,20 ، رسم المنحنى 0.20	00.40	
2-1-8	العزم الأقصى 0,10	00.10	
3-1-8	حساب الإجهاد : المعادلة 0,25 ، العزم التربيعي 0,20، النتيجة 0,05	00.50	
-2-8	التحقق من شرط المقاومة(الالتواء) : المعادلة:0.25، العزم التربيعي:0.2، النتيجة:0.2،	00.65	

160

محاور الموضوع	عناصر الاجابة الموضوع الاول : نظام آلي للتثقيب	العلامة مجزأة	 المجموع
	ب. التحليل البنيوي :		
	الدراسة التصميمية الجزئية :		
	تمثيل المدحرجات:	00.50	
	التركيب:	01.50	
	الوصلة الاندماجية:	00.50	
	الكتامة:	00.50	
	الدراسة البيانية التعريفية:		
	إتمام الرسم:	01.00	
	السماحات الهندسية:	00.50	
	السماحات البعدية:	00.50	
2-5-1	**دراسة التحضير :**		7,5 نقاط
	تكنولوجية وسائل الصنع:		
1	الوحدات: 2×0.1	00.20	
1	الآلات: 2×0.1	00.20	
2	ترتيب السطوح حسب الوحدات: 4×0.1	00.40	
3	اسم الأداة ورقم السطح: 6×0.1	00.60	
4	حساب السرعة: المعادلة:0.6 ،النتيجة:0.4	01.00	
	تكنولوجية طرق الصنع:		
1	السير المنطقي: 7×0.1	00.70	
2	**رسم المرحلة:** الوضعية السكونية:0.8 ، أبعاد الصنع: 0.3 ، الأدوات:0.3 ، معلومات	01.40	
	دراسة الآليات:		
1	شكل الدورة: **0,25 x 3**	00.75	
2	برنامج الدورة: **0,10 x 3**	00.30	
3	معادلات الدورة: **0,05x 4**	00,20	
4	تمثيل الموزع	01.75	

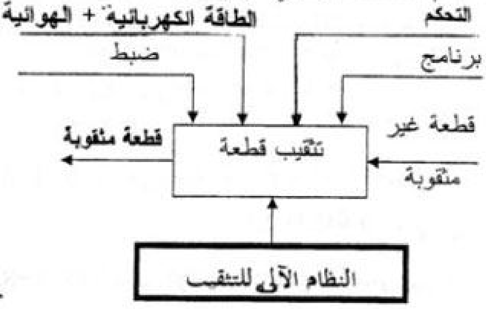
161

تصحيح

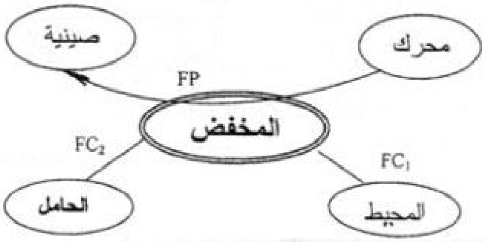
1-5-1- دراسة الإنشاء :

أ- التحليل الوظيفي

1- أتمم المخطط الوظيفي (A-0) للنظام



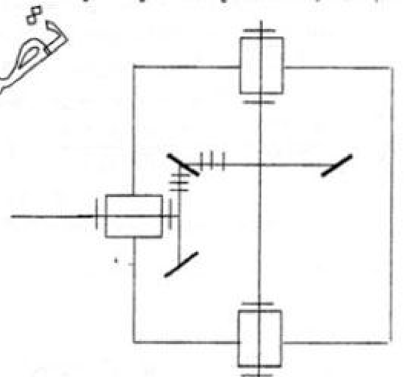
2- أتمم مخطط الوسط المحيطي للمخفـض التالي :



3- أتمم جدول الوصلات الحركية التالي :

القطع	إسم الوصلة	الرمز	الوسيلة
4 \ 1	متمحورة		مدحرجات BC
5 \ 4	إندماجية		خابور+برغي
3 \ 2	متمحورة		مدحرجات BC
3 \ 6	إندماجية		تركيب بالشد

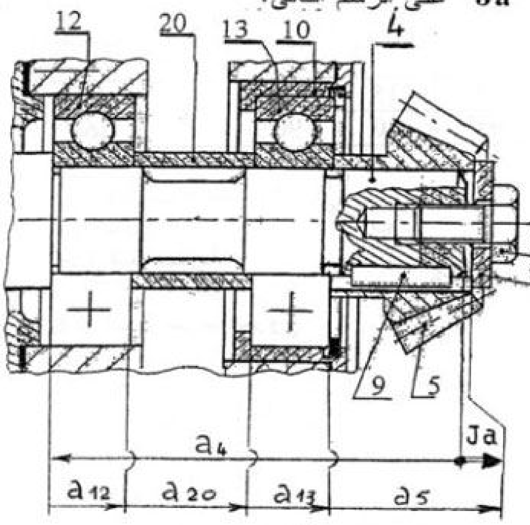
4 – أتمم الرسم التخطيطي الوظيفي التالي:



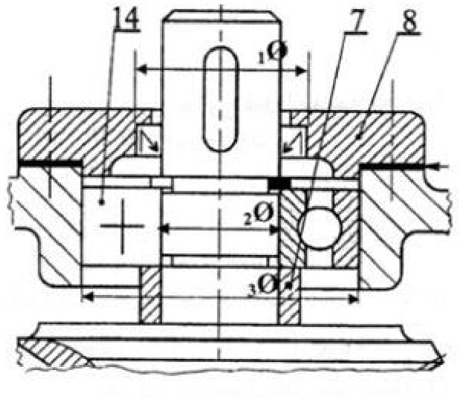
تصحيح

5-التحديد الوظيفي للأبعاد :

5-1- أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط " Ja " على الرسم التالي:



5-2- سجل على الجدول التالي التوافقات المناسبة Ø1 ، Ø2 و Ø3 الموجودة على الرسم التالي :



الأقطار	التوافق	النوع
Ø1	Ø 30 H11h11	بخلوص
Ø2	Ø20 k6	بالشد
Ø3	Ø 50 H7	بخلوص

6- دراسة المتسننات المخروطية ذات أسنان قائمة :
1-6 - أتمم جدول المميزات التالي :

	m	d	Z	δ
العلاقات		d=mZ	$tg\delta_5 = Z_5/Z_6$	$\delta_6 + \delta_5 = 90°$
(5)	3	45	15	27^0
(6)		90	30	63°

2-6- أذكر شرط التسنن ؟
نفس المديول
تطابق قمم المخاريط

تصحيح

3-6- أحسب سرعة الخروج.

$r = d_5/d_6 = N_6/N_5 \longrightarrow N_6 = d_5.N_5 / d_6$
$N_6 = 250$ tr / mn

7- دراسة المواد
1-7 - إشرح التعيين المواصف للقطع التالية :
EN - GJL 200 : (23)

EN-GJL 200 : زهر غرافيتي رقائقي
200 : مقاومة دنيا لحد الانكسار عند المد N / mm^2

C 40 : (5)
C : صلب غير ممزوج قابل للمعالجة الحرارية
40 : 0,40% من الكربون

S 285 : (10)
S : صلب للاستعمال العام
$285 = R_e$: مقاومة دنيا لحد المرونة عند المد N / mm^2

×	القولبة		الحدادة

2-7- أعط كيفية الحصول على خام الهيكل (2)
* إشرح مبدأ هذه الطريقة
✓ تحضير القالب
✓ صهر المعدن
✓ صب المعدن في القالب
✓ استخراج القطعة و تنظيفها

8- دراسة ميكانيكية للمقاومة :
1-8: نعتبر العمود (4) عبارة عن رافدة خاضعة إلى إجهادات الانحناء و تحت تأثير القوة التالية. (شكل 1)
1-1-8: أحسب عزوم الإنحناء M_f و أرسم المنحنى.

$M_f = F \cdot x$; $x = 0 \rightarrow M_f = 0$; $x = 0,12 \rightarrow M_f = 120 N \cdot m$

2-1-8: ما هي قيمة عزم الانحناء الأقصى ؟

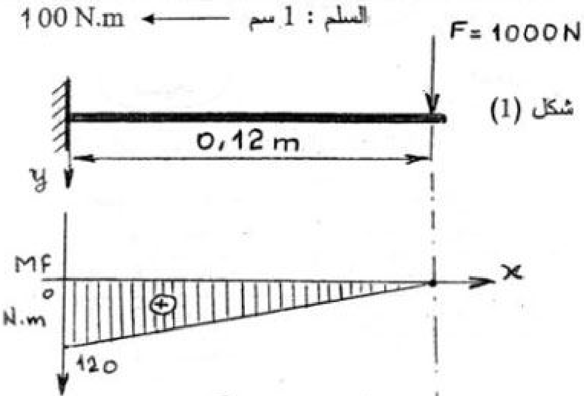
$M_{f\,max} = 120 N \cdot m$

3-1-8: أحسب الإجهاد الناظمي الأقصى R_{max} .
علما أن قطر العارضة = 20 mm

$$R_{max} = \frac{M_{f\,max}}{I/\rho} = \frac{120.000}{\frac{\pi \cdot D^4}{64} / \frac{D}{2}} = \frac{120.000}{\frac{\pi D^3}{32}}$$

$R_{max} = 152,86 N/mm^2$

السلم : 1 سم ⟵ 100 N.m



شكل (1)

3-8- يتعرض العمود (3) للإلتواء علما أن مقاومة المرونة للانزلاق $Rpg = 50 N/mm^2$ ، قطر العمود 22mm ، مزدوجة المحرك $\|\vec{M_t}\| = 15 m.N$.
- تحقق من شرط المقاومة للعمود

$$\tau = R_g = \frac{M_t}{I_o/\rho} = \frac{15000}{\frac{\pi D^4}{32} / \frac{D}{2}} = \frac{15000 \times 16}{\pi D^3} = 7,17 N/mm^2$$

$\rho = v = D/2$

- أعط استنتاج حول النتيجة الموجودة .

شرط المقاومة للعمود محقق عند الالتواء

$R_g < R_{pg}$.

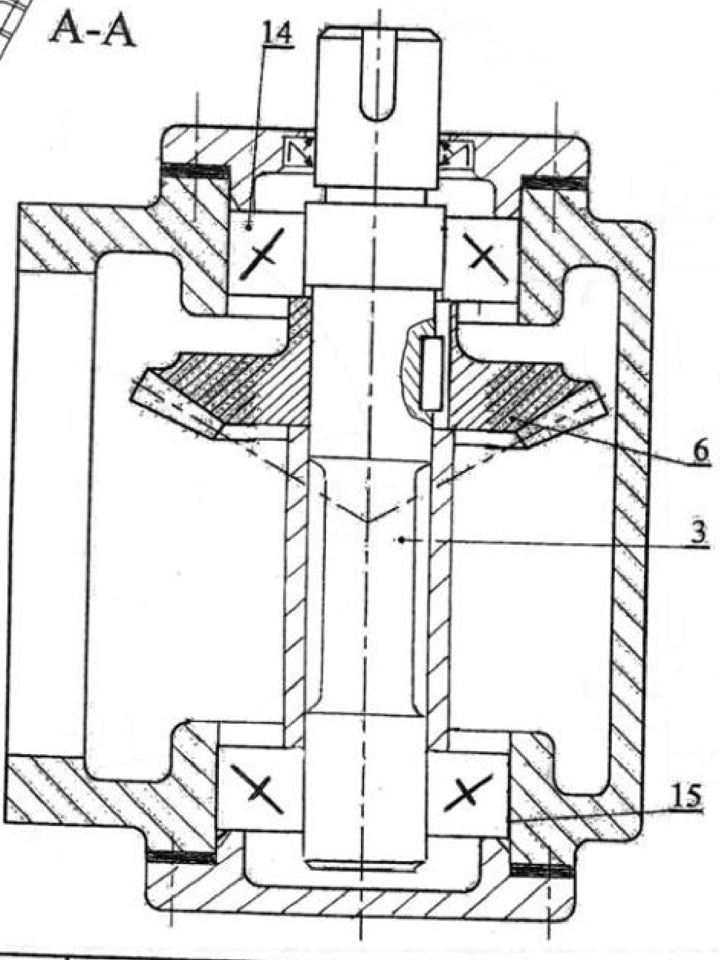
$$I_o = I_x + I_y = \frac{\pi D^4}{64} + \frac{\pi D^4}{64} = \frac{\pi D^4}{32}$$

ب – التحليل البنيوي :

- دراسة تصميمية جزئية :

نظرا لوجود إجهادات محورية ناتجة عن المتسننات المخروطية نقوم بالتغييرات التالية لتحسين مردود الجهاز:

* الوصلة المتمحورة بين العمود (3) و الهيكل (2) بمدحرجتين ذات دحاريج مخروطية KB
* الوصلة الإندماجية بين العمود (3) و العجلة المسننة (6) بإستعمال خابور متوازي
* حماية المدحرجات بفاصل كتامة

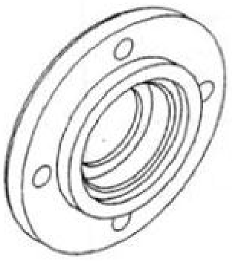


المقياس: 1	مخفـــض		
164	الصفحة : 18/5		

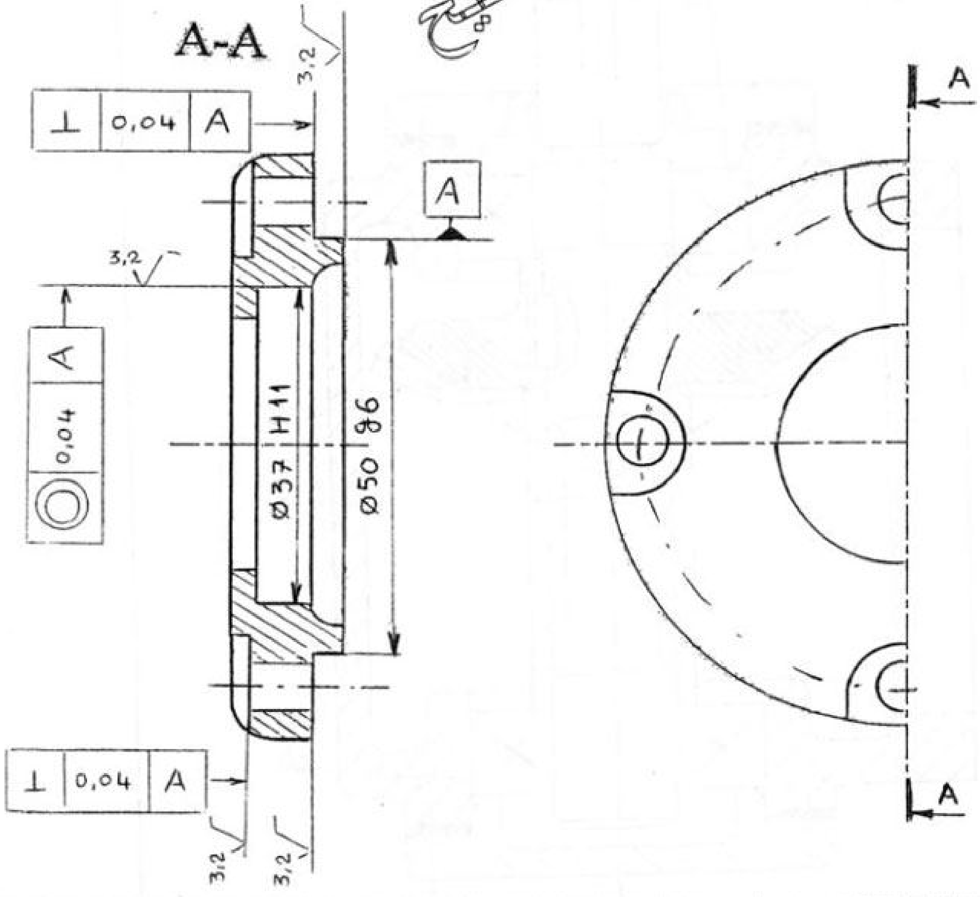
● الدراسة التعريفية الجزئية :

أتمم الرسم التعريفي للغطاء (11) موضحا كل التفاصيل البيانية

* وضع السماحات الهندسية.
* وضع الخشونة



تصحيح

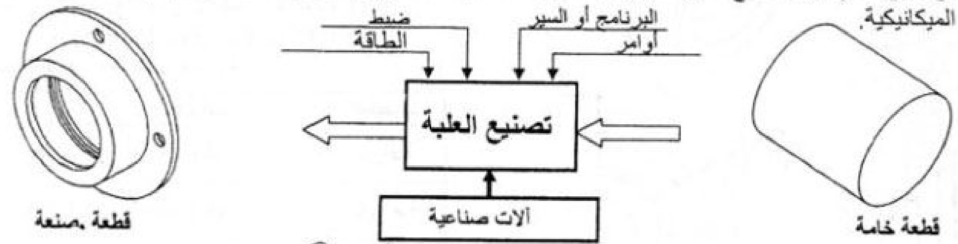


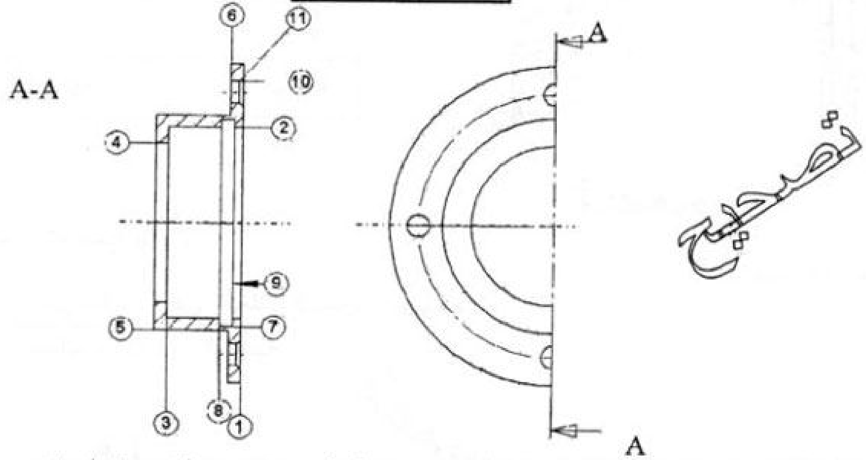
المقياس: $\frac{3}{2}$	مخفـــض الغطاء (11)	
الصفحة : 18 / 6		165

1-5-2- دراسة التحضير

- **تكنولوجيا لوسائل الصنع :**

نريد دراسة وسائل الصنع اللازمة من حيث الآلات ، أدوات القطع و المراقبة للعلبة (10) في ورشة الصناعة الميكانيكية.





العلبة (10) من صلب S 285 إستصنعت على منصبين للعمل ووحدتين مختلفتين ومتجاورتين.

1- باستعمال علامة (×) أعط اسم وحدات التصنيع و الآلات المستعملة حسب شكل العلبة .

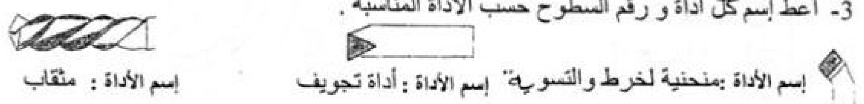
الوحدات	وحدة التثقيب	X	وحدة الخراطة	X	وحدة التفريز			
الآلات	مفرزة افقية FH		مفرزة عمودية FV		PCمتقبة ذات قائم	X	مخرطة متوازية // T	X

2- مستعينا بأرقام أشكال السطوح الموجودة على العلبة ، رتب هذه السطوح حسب وحدة الصنع المناسبة .

الوحدة خراطة : 9+8+7+6+5+4+3+2+1

الوحدة تثقيب : 11+10

3- أعط إسم كل أداة و رقم السطوح حسب الأداة المناسبة .



إسم الأداة :منحنية لخرط والتسوية	**إسم الأداة :** أداة تجويف	**إسم الأداة :** مثقاب
رقم السطوح : 1	**رقم السطوح :** 2+3+4	**رقم السطوح :** 10+11

4 - نريد إنجاز السطوح (5) و (6) باستعمال أداة من الكربيد المعدني ، نعطي سرعة القطع Vc = 80 m/mn و القطر = 80mm.

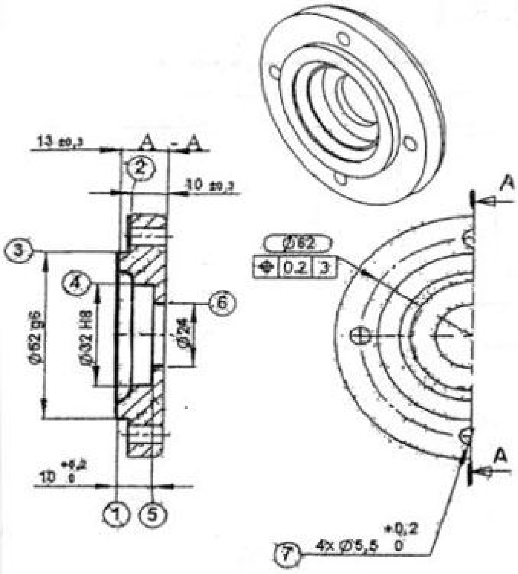
- أحسب سرعة الدوران N.

$N = 1000.Vc / \pi .Ø = 1000×80 / 3,14×80$

$N = 318,47$ tr /mn

• تكنولوجيا لطرق الصنع :

نقترح دراسة صنع الغطاء (8) من مادة : EN-GJL 200



الخشونة العامة : Ra = 3,.2

1- نقترح التجميع التالي لإنجاز الغطاء (8)

{ (7) } ، { (1)،(2)،(3) ،(4)،(5) ،(6)}

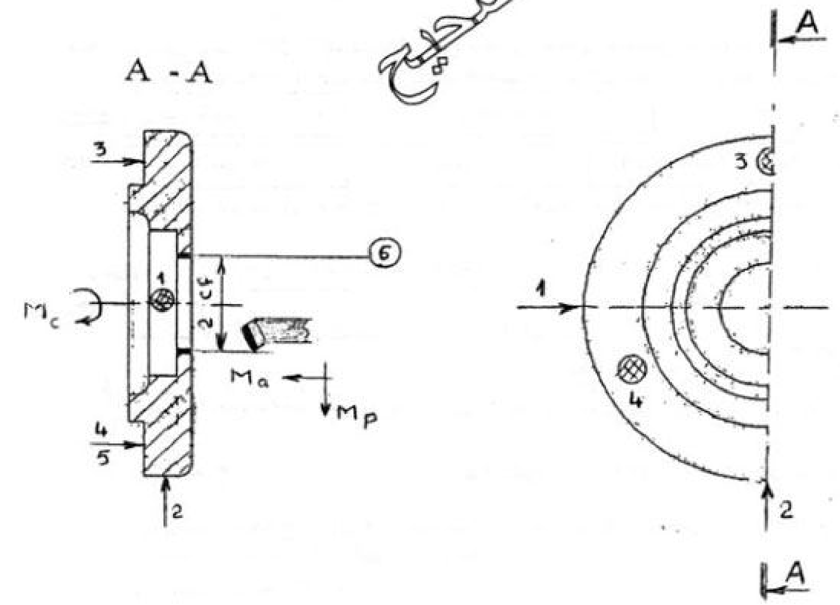
استنتج السير المنطقي للصنع.

المرحلة	العمليات	المنصب
100	مراقبة أولية للخام	مراقبة
200	6+5+4+3+2+1	خراطة
300	7	تثقيب
400	مراقبة نهائية	مراقبة

2- نريد إنجاز السطح (6) .

– رسم المرحلة : بين أبعاد الصنع، الوضعية الإيزوستاتية و الأداة المناسبة.

تصحيح

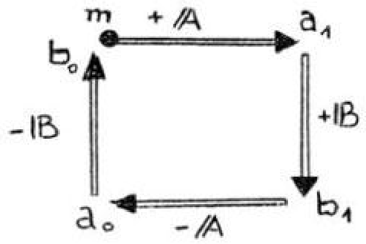


- دراسة الآليات

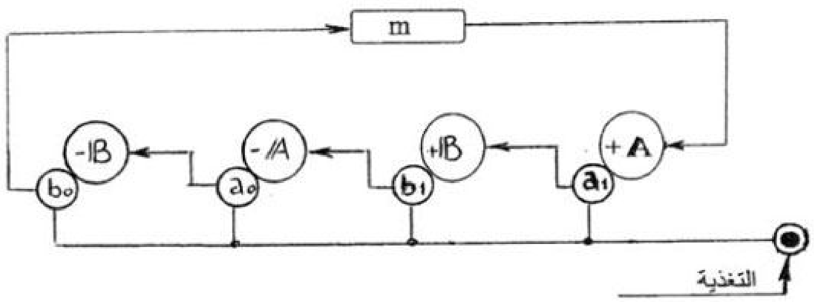
العمل المطلوب :

نقترح دورة على شكل مربع تحتوي على دافعتين (A) و (B) ، كل دافعة لها ملمسين نهاية مشوار A (a_1,a_0) و B (b_1,b_0) بالإضافة إلى زر التشغيل (m) .

1- أكمل شكل الدورة.



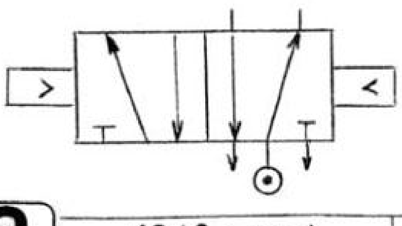
2- أكمل برنامج الدورة.



3- إستخرج معادلات الدورة.

$A+ = m \cdot b_0$
$B+ = a_1$
$A- = b_1$
$B- = a_0$

4- مثل الموزع 2/5 ذو تحكم هوائي مزدوج (إستقرار مزدوج).



محاور الموضوع	عناصر الاجابة الموضوع الثاني : نظام آلي لملئ وتحديد تاريخ الصلاحية لعلب العصير	العلامة مجزأة	العلامة المجموع
1-5	**دراسة الإنشاء**		13.75نقطة
	أ- التحليل الوظيفي :		
1	المخطط الوظيفي :	00.70	
2	جدول الوصلات الحركي: 0,05×9	00.45	
3	الرسم التخطيطي : 0.1×9	00.90	
1-4	سلسلة الأبعاد :	00.20	
2-4	التوافقات : 0.05×6	00.30	
1-5	حساب المسننات : 0.1×14	01.40	
2-5	حساب نسبة النقل :	00.75	
3-5	حساب سرعة الخروج : المعادلة : 00.50 ، النتيجة : 00.50	01.00	
6	شرح تعيين المواد : 0.1×2 ، 0.1×5 ، 0.1×4	01.10	
1-1-7	حساب الجهود القاطعة: 3× 00.20	00.60	
1-1-7	رسم المنحنى :	00.20	
2-1-7	حساب العزوم : 0.1×3	00.30	
2-1-7	رسم المنحنى :	00.20	
2-7	حساب الإجهاد : المعادلة : 0.25 ، العزم ألتربيعي : 0.2 ، النتيجة : 0.2	00.65	

	ب- التحليل البنيوي		
	الدراسة التصميمية الجزئية		
	تمثيل المدحرجات:	00.50	
	التركيب:	01.50	
	الوصلة الاندماجية:	00.50	
	الكتامة:	00.50	
	الدراسة التعريفية الجزئية:		
	إتمام الرسم:	01.00	
	المساحات الهندسية:	00.50	
	الخشونة:	00.50	

169

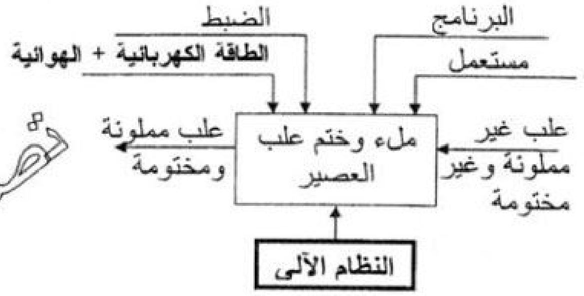
محاور الموضوع	عناصر الاجابة : الموضوع الثاني : نظام آلي لملئ وتحديد تاريخ الصلاحية لعلب العصير	العلامة	
		مجزأة	المجموع
2-5	**دراسة التحضير :**		6.25 نقطة
	تكنولوجيا لوسائل الصنع:		
1	الوحدات: 0.1×2	00.20	
2	ترتيب السطوح حسب الوحدات: 0.1×4	00.40	
3	أسماء العمليات : 0.1×6	00.60	
4	اسم الأداة ورقم السطح: 0.1×6	00.60	
	تكنولوجيا لطرق الصنع:		
1	الشكل الأولي للخام :	00.40	
2	**رسم المرحلة:** الوضعية السكونية: 0.80 أبعاد الصنع: 0.3×3 الأدوات: 0.3×2	02.30	
4	تمثيل الموزع	01.75	

170

1-5- دراسة الإنشاء :

أ- التحليل الوظيفى

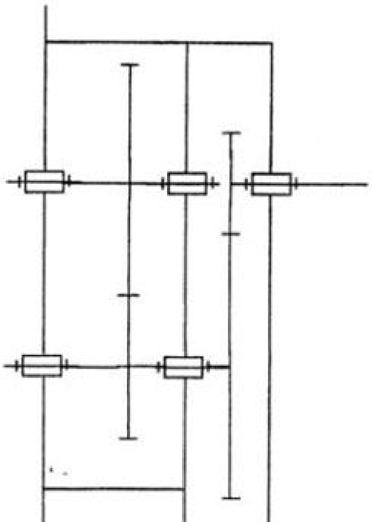
1- أتمم المخطط الوظيفي (A-0) للنظام



2- أتمم جدول الوصلات الحركية التالي:

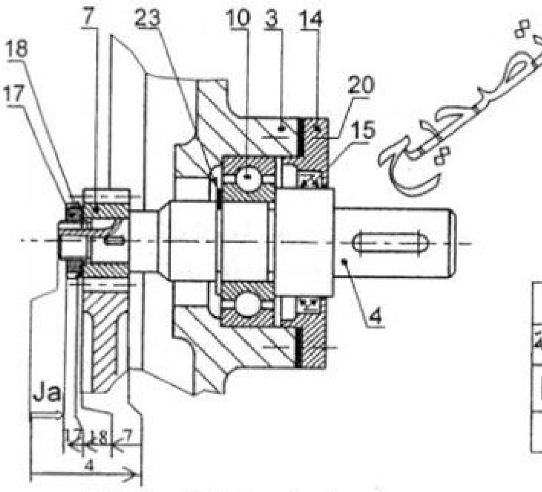
القطع	اسم الوصلة	الرمز	الوسيلة
4 / 7	إندماجية	⊥	خابور+صامولة
5 / 1و2	متمحورة		مدحرجاتBC
6/ 1و2	متمحورة		وسادات

3- أتمم الرسم التخطيطي الوظيفي التالي:

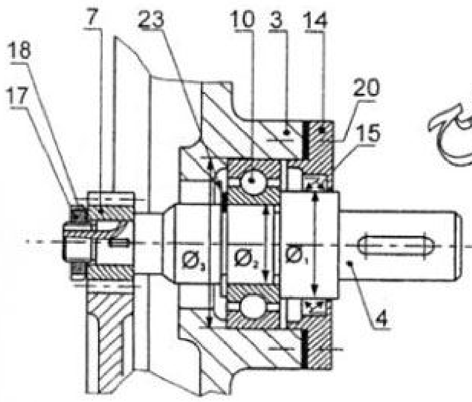


4- التحديد الوظيفي للأبعاد:

4-1- أنجز سلسلة الأبعاد الخاصة بالشرط "Ja" على الرسم التالي:



4-2 سجل على الجدول التالي التوافقات المناسبة Ø1، Ø2، Ø3 الموجودة على الرسم التالي:



الأقطار	التوافق	النوع
$Ø_1$	Ø — H7h7	بخلوص
$Ø_2$	Ø — k6	بالشد
$Ø_3$	Ø — H7	بخلوص

5- دراسة المتسننات الأسطوانية ذات أسنان قائمة :

1-5- أتمم جدول المميزات التالي :

a	p	hf	ha	z	d	m	
80	6,28	2,5	2	10	20	2	⑦
				70	140		⑧
80	6,28	2,5	2	20	40	2	⑤
				60	120		⑨

2-5- أحسب نسبة النقل الكل

$r = r_{7\text{-}8} \times r_{5\text{-}9} = 1/7 \times 1/3 = 1/21$

3-5- أحسب سرعة الخروج :

$r = N_s / N_e = 1/21 \longrightarrow N_s = 1/21 \times N_e$

$N_s = 1/21 \times 1200 = 57{,}14$ tr/mn

$N_S = N_6 = N_9 = 57{,}14$ tr/mm

6- إشرح التعيين المواصف للقطع التالية :

EN - GJL 300 : (14)

EN – GJL : زهر غرافيتي رقائقي

300: المقاومة الدنيا الانكسار بالمد N/mm^2

30 Cr Mo 12 : (4)

صلب ضعيف المزج

30: 0,3 % من الكربون

C_r : رمز الكروم ، M_o : رمز الموليبدان

12: 3 % من الكروم

Cu Sn 12 : (22)

برونز ، C_u : رمز النحاس

S_n : رمز القصدير ، 12% من القصدير

7- دراسة مقاومة المواد :

1-7 . نعتبر العمود (5) رافدة خاضعة إلى إجهادات الإنحناء و تحت تأثير القوى التالية :

$\|\vec{B}\| = 900N$ ، $\|\vec{A}\| = 400N$

$\|\vec{D}\| = 500N$ ، $\|\vec{C}\| = 1000N$

1-1-7 . أحسب الجهود القاطعة $\vec{T}$ و أرسم المنحنى .

$T_1 = A = 400N$

$T_2 = A - B = -500N$

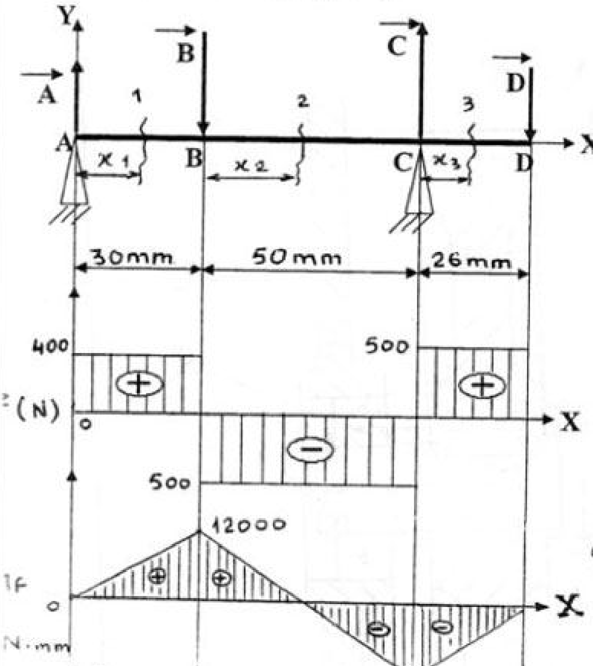
$T_3 = A - B + C = 500N$

2-1-7 . أحسب عزوم الإنحناء $\vec{Mf}$ و أرسم المنحنى.

$Mf_1 = A \cdot x_1$: $x_1 = 0 \rightarrow Mf_1 = 0$; $x_1 = 30 \rightarrow Mf_1 = 12000 N mm$

$Mf_2 = A(30 + x_2) - B \cdot x_2$: $x_2 = 0 \rightarrow Mf_2 = 12000 N \cdot mm$; $x_2 = 50 \rightarrow Mf_2 = -13000 N \cdot mm$

$Mf_3 = A(80 + x_3) - B(50 + x_3) + C \cdot x_3$: $x_3 = 0 \rightarrow Mf_3 = -13000 N \cdot mm$; $x_3 = 26 \rightarrow Mf_3 = 0$



السلم :

10mm ⟶ 400N

10mm ⟶ 8000N.mm

2-7- العمود (6) خاضع للإلتواء البسيط ، يتحمل مزدوجة C = 150mN . و قطر العمود = 20mm.

* أحسب قيمة الإجهاد المماسي الأقصى τ_{maxi} .

$\tau_{maxi} = Mt / (I_o/v)$ $\quad (I_o/v) = \frac{\pi \cdot D^3}{16}$

$\tau_{maxi} = 95{,}54 N/mm^2$

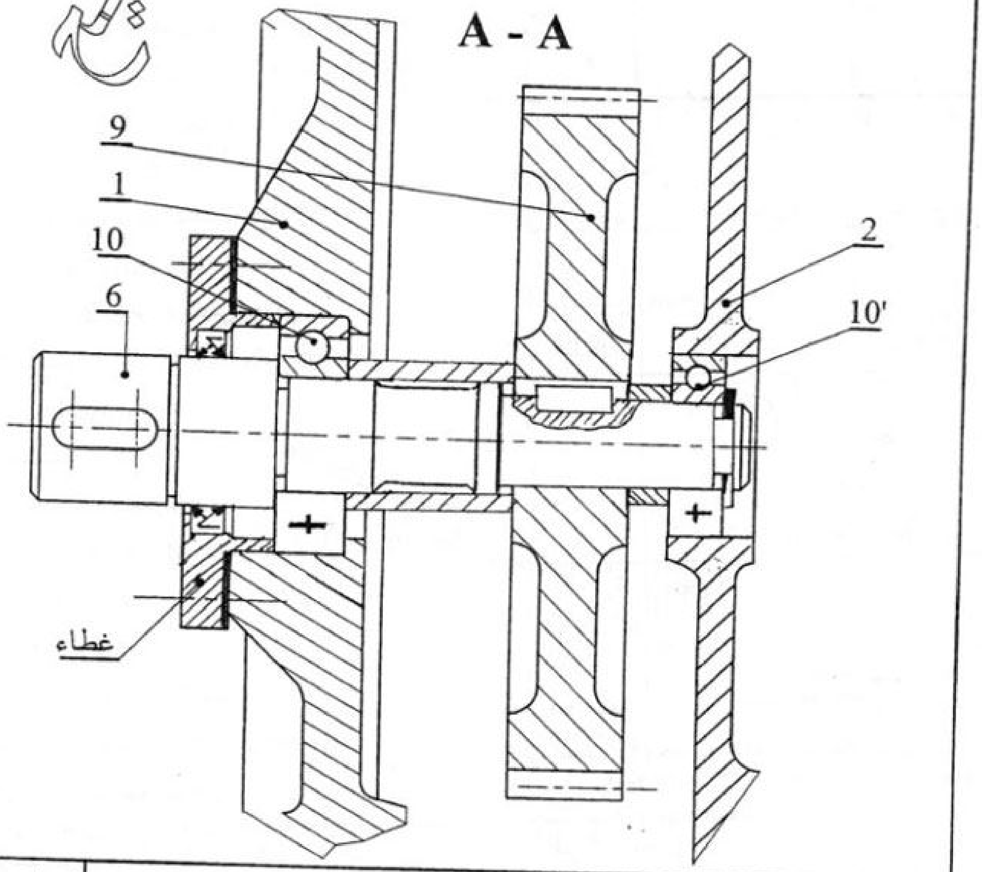
ب - الدراسة البنيوية

• دراسة تصميمية جزئية:

نريد القيام بتحسين المجموعة الجزئية على مستوى عمود الخروج للمخفض لجعله أحسن وظيفيا مع تسهيل عملية التركيب و التفكيك .

- إنجاز وصلة متمحورة بين العمود (6) و الغطاء (1) و الهيكل (2) بمدحرجتين ذات صف واحد من الكريات بتلامس نصف قطري (BC) (10) و (’10).
- إتمام الوصلة الإندماجية بين العجلة (9) و العمود (6)
- تحقيق كتامة الجهاز

التصحيح

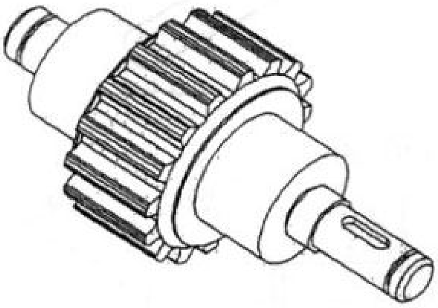


المقياس 1	محـــرك مخفـــض	173

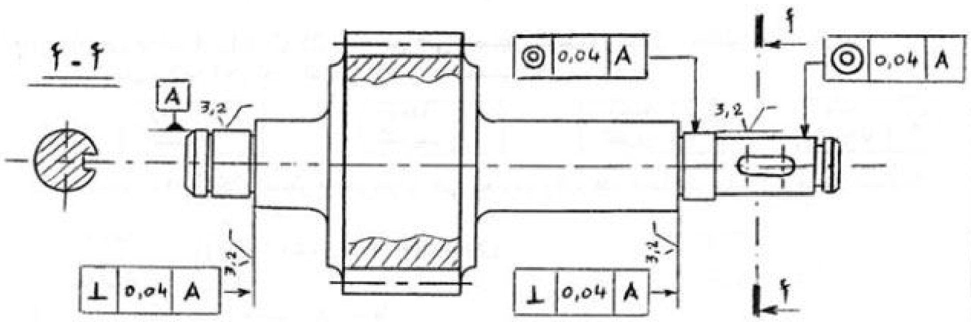
• الدراسة البيانية التعريفية :

أتمم الرسم التعريفي للعمود المسنن (5) موضحا كل التفاصيل البيانية

* وضح السماحات الهندسية.
* وضح الخشونة على الأقطار الوظيفية .



تصحيح



تصحيح

المقياس : 1

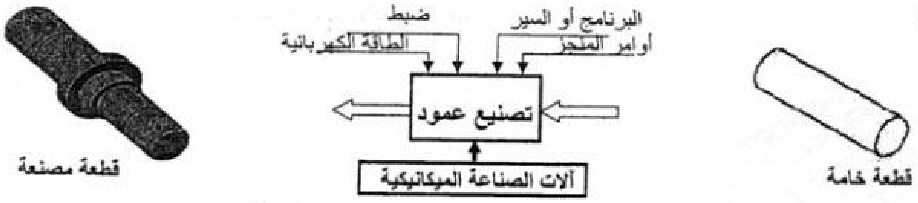
عمود مسنن (5)

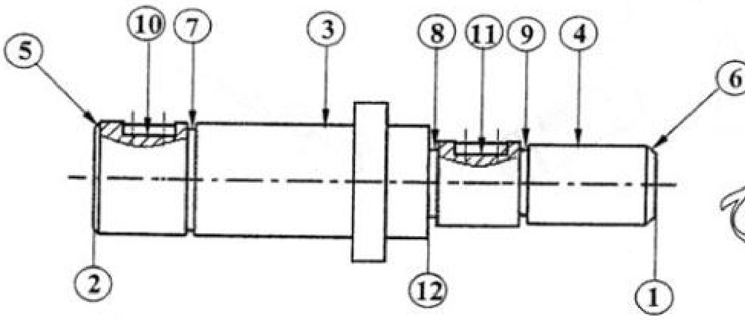
الصفحة : 18 / 15

5-2- دراسة التحضير

- **تكنولوجيا لوسائل الصنع :**

نريد دراسة وسائل الصنع اللازمة من حيث الآلات ، أدوات القطع و المراقبة للعمود (6) في ورشة الصناعة الميكانيكية.





العمود (6) من صلب 25 Cr Mo 4 إستصنع على منصبين للعمل ووحدتين مختلفتين ومتجاورتين.

1 - باستعمال علامة (×) اختر الوحدات المناسبة حسب شكل العمود.

وحدة التثقيب	وحدة التجويف	وحدة التفريز	وحدة الخراطة
		X	X

2 - مستعينا بأرقام أشكال السطوح الموجودة على العمود، رتب هذه العمليات حسب الوحدات المناسبة .

الوحدة خراطة : 12+9+8+7+6+5+4+3+2+1

الوحدة تفريز : 11+10

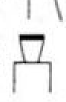
3 - أعط اسم كل عملية حسب شكل السطوح.

(1) تسوية	(3) خرط طولي	(5) تشطيف
(6) تشطيف	(7) إنجاز عنق	(10) إنجاز مجرى

4 - لدينا ثلاثة أدوات للقطع { أ ، ب ، ج }

سمي الأدوات و أعط رقم السطوح الممكن إنجازها بكل أداة.


(أ) اسم الأداة تشطيف + تسوية ← رقم السطوح :6+5+2+1


(ب) اسم الأداة تسوية + إستناد ← رقم السطوح : 12+4+3


(ج) اسم الأداة : أداة العنق ← رقم السطوح : 9+8+7

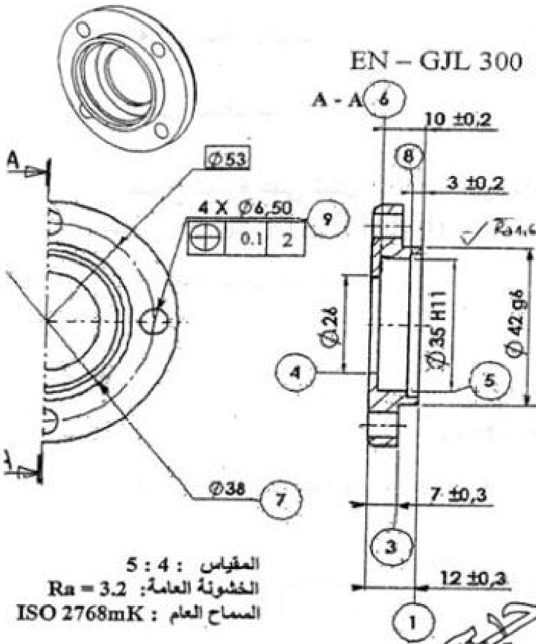
● تكنولوجية طرق الصنع :

نعطي الرسم التعريفي للمنتج التام للغطاء (14) من مادة : EN – GJL 300

نقترح السير المنطقي للصنع كما يلي :

* المرحلة 200 : إنجاز {(1)،(2)،(3)،(4)،(5)،(6)،(7)،(8)}
* المرحلة 300 : إنجاز {(9)}

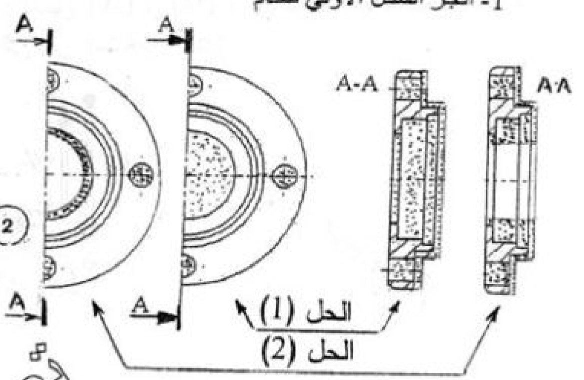
1- أنجز الشكل الأولي للخام



المقياس : 5 : 4

الخشونة العامة: Ra = 3.2

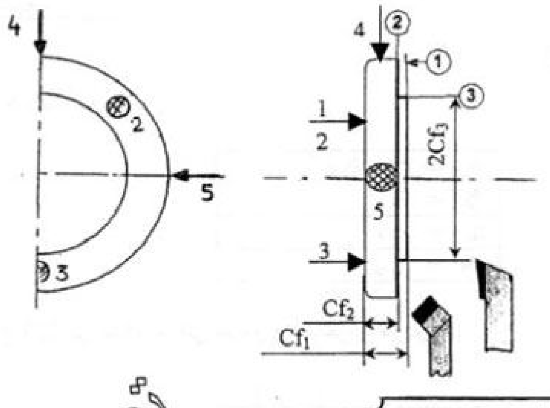
السماح العام : ISO 2768mK



2- نريد إنجاز السطوح (1) ، (2) و (3).

- رسم المرحلة : بين أبعاد الصنع، الوضعية الإيزوستاتية و الأدوات المناسبة.

- رسم المرحلة



$Cf_1 = 12^{\pm 0,3}$

$Cf_2 = 7^{\pm 0,3}$

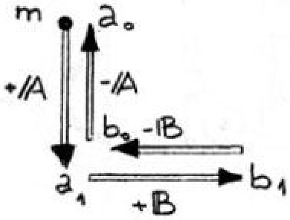
$2Cf_3 = Ø42\ g6$

• دراسة الآليات

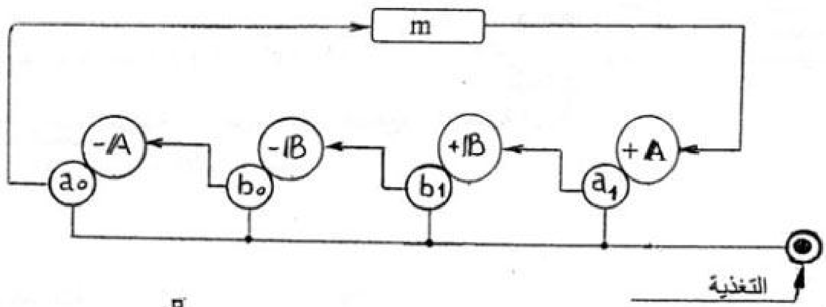
العمل المطلوب :

نقترح دورة على شكل "L" تحتوي على دافعتين (A) و (B) ، كل دافعة لها ملمسين نهاية مشوار A (a_1,a_0) و B (b_1,b_0) بالإضافة إلى زر التشغيل (m) .

1- أكمل شكل الدورة.



2-أكمل برنامج الدورة.



3- إستخرج معادلات الدورة.

$A+ = m \cdot a_0$
$B+ = a_1$
$B- = b_1$
$A- = b_0$

4- مثل الموزع 2/5 ذو تحكم هوائي مزدوج (إستقرار مزدوج).

